

Б. Л. ЛИЧКОВ

**ОСАДКООБРАЗОВАНИЕ, ДЕНУДАЦИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ  
ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА**

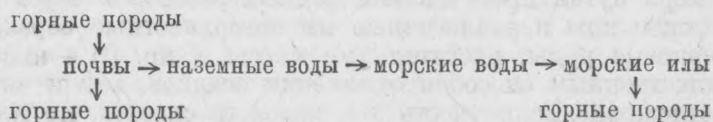
*(Представлено академиком В. И. Вернадским 28 VII 1944)*

Иллювиальный способ отложения осадков на материковой суше и на дне моря путем просачивания водных растворов через наземные почвы, морские илы и аналогичные им поверхностные образования — торфы, дерновые руды, растительные массы и пр. (1) — является таким же естественным способом отложения осадков, как и чисто механическое отложение. Если учесть это, то можно сказать, что иллювиальное осадкообразование является в обеих указанных выше средах — наземной субаэральной и морской — творцом новых осадочных горных пород. Сущность происходящего при иллювиальном осадкообразовании процесса состоит в том, что почвы, морские илы и их аналоги при посредстве вод, проникающих с поверхности в глубь, передают горным породам свои зольные элементы; нужно иметь в виду, что запас этих элементов в почвенном покрове, морских илах и их аналогах на поверхности литосферы не безграничен, в связи с чем для того, чтобы питание пород этими элементами в процессе осадкообразования не прекращалось, нужно их непрерывное пополнение. Пополнение это осуществляется в процессе денудации (1). Под центрами денудации следует разуметь участки суши, из которых водные денудационные потоки выносят на остальную территорию суши и в моря продукты выветривания, открыто лежащие в этих центрах на поверхности; в первую очередь это относится к элювию пород.

В те фазы жизни земли, когда денудация достигла большой величины, общие центры земной денудации были выражены отчетливо. Ими являлись полярно-ледниковые районы материковых низин и одетые шапками льдов горные территории. Как известно, вокруг материково-полярных центров денудации, как результат работы денудационных вод, располагались венцами полосы аккумуляций. Занимая громадные территории — чуть не целые материки, эти области аккумуляции самой величиной своей говорят о размахе денудационной работы полярных центров денудации. Не менее значительной была денудационная работа у синхроничных с ними по времени центров денудации горных оледенений, если судить по тем полосам или зонам аккумуляций, которые создались около них. В послеледниковое время положение изменилось: в результате уменьшения количества вод в связи с исчезновением ледника и вытекающим отсюда уменьшением размеров денудации указанные большие полосы аккумуляций перестали создаваться. В эту фазу общие центры денудации стали частными, местными, что являлось следствием уменьшения денудационной работы вод, которые не могли уже в это время создавать целых больших материковых и предгорных зон аккумуляции. Если учесть это, то можно дать такую схему истории

денудации в течение фаз геологического цикла. В начале цикла, в фазу максимума подъема гор и полярно-материковой суши (ледниковая эпоха) четко обозначены были общие центры денудации. Позже они сменились местными центрами денудации. Это отвечало фазе умеренного климата, которая началась вследствие освобождения от льдов полярной суши и высот гор. Когда полярные территории вполне освободились от льдов, а высоты гор достигли минимума и также освободились от льдов, местные центры денудации, постепенно уменьшаясь, тоже сошли на нет: денудация с них в связи с уменьшением количества вод на земле пала почти до нуля. Наступила фаза ксерофитная. Названные три фазы геологического цикла: ледниковая фаза, фаза умеренного климата и ксерофитная, разграничение которых взято у Р. С. Ильина, тесно связаны, как мы видим, с изменениями рельефа. Фаза ксерофитизации кончилась, когда эпирогенический подъем следующего цикла вновь восстановил новые общие центры денудации и эволюция началась сначала.

Процесс питания почв, морских илов и аналогов тех и других зольными элементами, которые почвенный покров передает в иллювиальном осадкообразовании горным породам, происходит по такой схеме:



Эта схема дает дополнение к аналогичной схеме акад. В. И. Вернадского<sup>(2)</sup>, не отражавшей роли денудации и не учитывавшей значения почв и их наземных аналогов в питании пород. То обстоятельство, что на схеме горные породы, питающие, в свою очередь, почвенный покров, подняты над почвами, показывает, что питающая роль их осуществлялась только в процессе денудации и что регулиющую роль в этом процессе питания играл эпирогенез. Этот факт в сочетании с намеченной выше историей денудации в ходе развития геологического цикла приводит к выводу, что на протяжении развития цикла по мере уменьшения количества вод, а равно по мере идущего параллельно с ним уменьшения величины денудации должно падать и питание почв зольными элементами. В ледниковую фазу цикла этот процесс зольных элементов был очень велик, в связи с чем весьма интенсивным было и иллювиальное осадкообразование. В дальнейшем, в фазу умеренного климата, и то и другое падало все больше по мере замены общих центров денудации центрами местными; естественно, что вместе с этим должно было упасть и питание почв зольными элементами, дойдя до нуля в конце цикла, т. е. в фазу ксерофитную.

Смена фаз цикла от фазы ледниковой через умеренную к фазе ксерофитной не могла не отразиться в первую очередь на растительности территории суши и прибрежных частей морей земной поверхности. При обилии вод и влаги в фазу максимума денудации, несмотря на относительно суровые климатические условия в виде не только зонально материковых и горных похолоданий, но в виде похолодания общего, растительность должна была быть чрезвычайно богатой и разнообразной и большую роль в ней играли леса. Фаза умеренного климата — это фаза широкого распространения степей и борьбы их с лесами в обстановке постепенного потепления климата и убывания количества вод; при этом к концу этой фазы лес постепенно суживался в своем распространении, заменяясь степью. Наконец, ксерофитная фаза характеризуется на основе дальнейшего потепления и вместе с тем дальнейшего уменьшения количества вод расширением на большие территории существовавших и в предыдущие фазы, но тогда узко локали-

зованных, полупустынь и пустынь, в связи с чем леса почти исчезли, а полупустынная и пустынная формация стала преобладающей при сохранении рядом степей.

Ясно, что каждая растительная формация — лес, степь, пустыня — представляет собой комплекс не только флористический, но и фаунистический, из чего следует, что смена растительных формаций сопровождается неизбежно и сменой комплексов животного мира.

Недостаточное количество вод при малом расчленении рельефа и теплом климате — это две характерные предпосылки ксерофитной, пустынной фазы. Следствием их являлся минимальный вынос водами и привнос в почвы зольных элементов почвенного покрова; вместо них выносились растворимые соли, которые вследствие малого количества вод и общей бессточности задерживались на суше, создавая общее увеличение количества солей в почвах, а также местные их концентрации в виде солончаков, солонцов и пр. Слишком большие концентрации солей в почвенном покрове этой фазы и недостаточное количество вод ограничивают возможности развития растительности на земле: и на суше, и в морях суживается как распространение ее, так и богатство видами, в связи с чем эта фаза переживается как кризис в растительном мире. Это не может не отразиться и на животном мире, который опирается на мир растительный.

На суше это явление имеет место вследствие того, что здесь происходит, с одной стороны, вредная для растений концентрация растворимых солей в почвенном покрове, а с другой — иссушение почв от недостаточности воды. Что касается морей, то и в них недостаточный принос в эту фазу солей в связи с тем, что при бессточности рельефа они застревают на суше, имеет своим следствием создание ненормальных условий для индивидуального роста и развития живых организмов. Именно по этой причине данная фаза цикла является фазой больших вымираний — исчезновения и сокращения целых отделов и классов животного и растительного мира. Приурочиваясь к концу цикла, эта фаза больших вымираний предшествовала поднятиям гор в начале следующего цикла. Эмпирический материал исторической геологии, относящийся к истории органического мира, целиком подтверждает данную закономерность: «великое мезозойское вымирание», когда погибла большая часть рептилий, аммониты, белемниты и пр., происходило накануне новокиммерийских поднятий; такие же большие вымирания млекопитающих предшествовали поднятиям альпийским; амфибии претерпели большое вымирание в юру перед древнекиммерийскими вертикальными движениями. Все эти вымирания, как сказано выше, были связаны с недостатком пищи и недостаточностью количества вод для наземного органического мира в ксерофитные фазы цикла. Кроме вымирания больших отрядов, классов, семейств и т. п. в эти же фазы определялись те новые типы, которые выступали «победителями в жизненной борьбе» в следующем цикле. Ход и итоги борьбы за существование в органическом мире в ксерофитные фазы цикла определяли таким образом особенности органического мира следующего цикла. В отличие от ксерофитной фазы фаза ледниковая являлась по преимуществу фазой больших перемещений органического мира в связи с созданием ледников, их наступаниями и отступлениями; это была эпоха миграций, сопровождавшаяся вымираниями некоторых родов и видов. Фаза умеренного климата, когда положение более или менее стабилизировалось и все происходившие изменения приняли постепенный характер, явилась для органического мира фазой энергичного видообразования, продолжавшегося до ксерофитной фазы включительно.

На основании предыдущего мы можем сказать:

1. Иллювиальное осадкообразование на суше и в морях, составляя

часть общего процесса осадкообразования, в той же мере, как и осадкообразование механическое, зависит от процесса денудации, которая достигает максимальной величины при наличии высокого контрастного рельефа, высшие точки которого превышают высотой постоянную снеговую линию, что создает общеземные центры денудации при обилии вод в начале нового цикла.

2. Поскольку высота рельефа и его контрастность определяются движениями земной коры, можно сказать, что размеры денудации определяются синхроничными с нею мощными движениями земной коры.

3. От размаха и интенсивности денудации того или иного времени в сочетании ее с иллювиальным литогенезом зависят размеры тех пищевых ресурсов и количество тех пресных вод, которые в данное время может предоставить земная поверхность органическому миру суши.

4. От тех же условий зависят размеры пищевых ресурсов в морях.

5. Конец цикла в связи с этим является фазой голодания для всего органического мира земли, а для наземной жизни это вместе с тем — фаза недостатка воды.

6. Учитывая все сказанное и, в частности, закономерную периодичность наступления фаз голодания в конце геологического цикла и действительную приуроченность их к тем частям геологических периодов, когда имели место вымирания больших групп живых существ — кланов, отрядов и пр., мы имеем право сказать, что причиной этих вымираний были не разные климатические перемены, как думали до сих пор (Н. Я. Яковлев, Д. Н. Соболев, М. В. Павлова и др.); а; более конкретно, изменения в количестве пищевых ресурсов и наземных вод.

Геологический институт  
Таджикского филиала Академии Наук СССР

Поступило  
28 VII 1944

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Б. Л. Личков, ДАН, ХЛ, 4, 181 (1943). <sup>2</sup> W. Vernadsky, LV Confér. Intern. de Pédologie, Rome, 1926, p. 4.