

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА

**МАТЕРИАЛЫ
ПО ЧЕТВЕРТИЧНОМУ
ПЕРИОДУ
СССР**

ВЫПУСК

2



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
1950

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
член-корр. АН СССР *И. И. Герасимов*,
В. И. Громов (зам. главного редактора),
И. К. Исапоса (секретарь коллегии),
К. К. Марков, *И. И. Николаев*,
акад. *В. А. Обручев* (главный редактор),
акад. *В. Н. Сукачев*, *В. А. Федорович*,
Е. В. Шанцер

О Т Р Е Д А К Ц И И

В 1936 г. Главным геологическим управлением НКТП (ныне Министерство геологии СССР) был выпущен сборник «Материалы по четвертичному периоду СССР», содержащий материалы к докладам советской делегации на III Конференции Международной Ассоциации по изучению четвертичного периода, состоявшейся в Вене. В этом сборнике были помещены статьи ведущих советских исследователей четвертичного периода, посвященные в основном проблемам стратиграфии четвертичных отложений СССР. Настоящий сборник, издаваемый Академией Наук СССР, представляет собой второй выпуск упомянутого выше сборника и публикуется в связи с предстоящей IV Международной конференцией.

За период, протекший с 1936 г., советская наука сделала большие успехи в изучении четвертичного периода, продвинувшись далеко вперед по намеченному уже тогда пути. Наряду с дальнейшей разработкой стратиграфии четвертичных отложений Европейской части СССР, в чем и ранее были достигнуты крупнейшие результаты, в настоящее время многое сделано и по стратиграфии Азиатской части СССР. Это позволило подойти к решению крупных проблем палеогеографии, геоморфологии, тектоники, палеобиологии, палеоантропологии и археологии.

Естественно, что в сравнительно небольшом сборнике невозможно сколько-нибудь полно и всесторонне осветить все результаты, достигнутые за истекшие 14 лет. Громадный размах социалистического строительства на обширных пространствах Советского Союза потребовал от советских ученых приложения своих сил для решения столь многообразных практических и теоретических задач, что итогами их работы можно было бы заполнить многие тома. Поэтому редакционная коллегия сборника сознательно ограничила его объем.

Характерной особенностью сложившегося в СССР направления в изучении четвертичного периода является широкая комплексная методика, позволяющая наиболее правильно оценивать взаимодействие разных сторон исторического развития лица Земли и взаимно проверять и корректировать выводы, получаемые применением отдельных частных специальных методов. Это достигается тесным объединением работы геологов, географов, почвоведов, зоологов, ботаников, археологов и других специалистов, интересующихся четвертичным периодом. Именно поэтому редакция сочла необходимым в первую очередь осветить существо методологической основы советской науки о четвертичном периоде. Подобный подход определил содержание настоящего выпуска.

Собранные в сборник статьи сгруппированы в несколько разделов. Первый раздел посвящен проблеме нижней границы четвертичной системы.

В четырех статьях, входящих в этот раздел, данный вопрос рассматривается с разных сторон, но все материалы приводят к аналогичным выводам. Тем самым на конкретном примере иллюстрируется ценность комплексного подхода к решению научной проблемы.

Следующие два раздела относятся к истории фауны млекопитающих и человека. Палеонтология млекопитающих и археология, благодаря трудам советских ученых, сделались важнейшими опорами в разработке стратиграфии и палеогеографии четвертичного периода, вопреки существовавшему на западе скептическому отношению к этим методам, основанному на ложных теоретических представлениях.

Четвертый раздел сборника знакомит с достижениями советской науки в учении о генетических типах континентальных четвертичных отложений, сделавшемся основой методики их картирования и стратиграфического сопоставления.

Наконец, пятый раздел содержит изложение вопросов новейшей тектоники территории СССР, изучение которой за последние годы далеко продвинулось на базе комплексной методики.

Статьи во всех разделах сборника характеризуются общностью теоретического направления. Они пронизаны идеей единства и взаимосвязи различных явлений и процессов, протекавших и развивавшихся в четвертичном периоде, идеей, вытекающей из общих принципов марксистско-ленинского диалектического метода, ставшего основой советской науки. Сборник является еще одним доказательством правильности этой методологии и свидетельствует о крупных достижениях советской науки в области изучения четвертичного периода. Многие из статей утверждают ее ведущую роль, заставляя в корне пересмотреть широко распространенные за рубежом формальные представления. К таковым относятся, например, теория связи колебаний земной коры в четвертичном периоде с изостатической компенсацией ледниковой нагрузки; представления о четвертичном периоде как о времени общего затухания тектонической активности земной коры; вещеведческий подход к описанию памятников каменного века и полное игнорирование задачи раскрытия социальных отношений человеческого общества; недооценка влияния изменяющейся физико-географической среды на развитие фауны, а в связи с этим в корне неверное представление о малой ее изменчивости во времени и т. п.

В настоящем выпуске не помещены статьи по истории флоры, стратиграфии и палеогеографии, которые намечено издать в следующем, третьем выпуске, готовящемся к печати.

ВОПРОС О ГРАНИЦЕ МЕЖДУ ТРЕТИЧНОЙ И ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМАМИ

В. И. ГРОМОВ

Институт геологических наук АН СССР

О ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ ТРЕТИЧНОГО ПЕРИОДА

Проведение стратиграфических границ для всех геологических систем, кроме четвертичной, основано на палеонтологических данных. Это положение настолько очевидно, что не нуждается в каких-либо доказательствах. Не требует также доказательств и то, что стратиграфические границы между третичной и четвертичной системами, а также внутри последней проводятся в настоящее время обычно на основании данных геоморфологии, литологии, но главным образом на основании палеоклиматических данных. Отсюда вытекает принципиальная невыдержанность в проведении как нижней стратиграфической границы четвертичной системы, так и стратиграфических границ между эпохами внутри этой системы. Приходится, однако, признать, что все попытки стать на правильный путь биостратиграфического отделения четвертичной системы от более древних не имели успеха. Причины этого кроются: 1) в отсутствии твердо разработанных принципов сопоставления четвертичных отложений в разных странах и 2) в отсутствии палеонтологического обоснования четвертичной стратиграфии вообще.

В значительной степени это объясняется спецификой самих четвертичных отложений. В противоположность преимущественно морским отложениям других систем четвертичные отложения представлены в основном континентальными отложениями. Это не значит, конечно, что в четвертичном периоде не было морских осадков. Это говорит лишь о том, что изучению в настоящее время подвергаются главным образом континентальные отложения как наиболее доступные. Быстрая фацциальная изменчивость, большое разнообразие генетических типов, их тесная зависимость от рельефа и т. д. отличают их от морских и требуют разработки особой методики, отличной от обычной геологической методики, применяемой к изучению морских отложений. Однако эти различия не имеют принципиального характера, и метод палеонтологического анализа должен оставаться ведущим методом в изучении всех периодов истории Земли. Но в применении этого метода к изучению четвертичной системы существовало, да и сейчас еще существует предвзятое мнение о том, что геологическая молодость четвертичной системы не позволяет использовать четвертичную фауну и флору для расчленения четвертичных отложений, ибо фауна изменилась настолько мало, говорят скептики, что использовать ее для стратиграфических целей нельзя. Остатки палеонита, на которые при этом также указывается, настолько

редки, что практически якобы также не могут быть использованы; к тому же и возраст их еще далеко не установлен.

Все это глубокие заблуждения. Конечно, появление или исчезновение некоторых одинаковых видов в различных странах происходило не одновременно. Так, например, на основании литературных данных, наличие в фауне мастодонта для Восточной Европы служит указанием на неогеновый возраст осадков, а в Америке это животное встречалось еще в плейстоцене. Наличие шерстистого носорога (*Rhinoceros antiquitatis*) в Восточной Европе указывает на время не старше максимального оледенения, а в Китае весьма близкая форма (*Rhinoceros cf. antiquitatis*) была найдена в плиоцене. Носорог Мерка в Западной Европе вымирает на грани среднего и верхнего плейстоцена, в Восточной Европе (СССР) он неизвестен выше миндель-рисса (т. е. верхов нижнего плейстоцена), а в Китае встречается вместе с шерстистым носорогом уже в плиоцене и исчезает в нижнем плейстоцене. С другой стороны, шерстистый лев (*Felis spelaea*) в Восточной и Западной Европе известен со середины плейстоцена почти до голоцена, а в Китае (*Felis jongi* = *Felis spelaea*) вымирает к концу нижнего плейстоцена; махайрод известен в Китае и Западной Европе в середине и конце нижнего плейстоцена, а в Восточной Европе не обнаружен выше плиоценовых отложений. Носорог Этруска отмечен для Восточной Европы и Китая только в плиоцене, а в Западной Европе он доживает до середины нижнего плейстоцена. Бизон для Западной Европы пока известен только с верхов плейстоцена, для Восточной Европы — с нижнего плейстоцена, а для Китая — с плиоцена; он вымирает в Западной и Восточной Европе в голоцене, а в Китае — в конце верхнего плейстоцена. В течение этого времени он дает ряд подвидов. Наконец, в Африке, на оз. Танганайка, остатки гиппариона и мастодонта были встречены с орудиями шелльского и ашельского типов. Число этих примеров при желании легко увеличить во много раз. Совершенно прав поэтому Пилгрим (1944), который говорит, что, к сожалению, приходится отказаться от удобного палеонтологического критерия для проведения нижней стратиграфической границы четвертичного периода (появление *Bos*, *Elephas*, *Equus*), предложенного Огом и Хопвудом, так как, по его мнению, «три поколения *Leptobos*, *Elephas* и *Equus* пришли в Европу в верхнем плиоцене, может быть, даже позднее своего появления в Индии». Таким образом, отсутствие каких-либо общих видов и родов, одновременно появляющихся во всех странах, и есть основная причина неудачи применения палеонтологического метода для стратиграфических целей.

Но, отвергая биостратиграфический метод как один из основных, ведущих методов изучения четвертичного периода, сторонники «ледникового» (палеоклиматического) критерия забывают, что ни число, ни время оледенений еще не установлены, что оледенения были далеко не повсеместным явлением, в то время как фауна населяла всю Землю во все времена геологической истории. Они оказываются бессильными поэтому решать вопросы четвертичной стратиграфии, ибо изменения климата могут выявляться прежде всего (но не только) палеонтологическим, а не литологическим, геоморфологическим, тектоническим или каким-либо другим путем. Ведь не решаются этими методами вопросы изменения морской фауны или флоры других геологических систем. Забвение этого принципа или игнорирование его приводят к тому, что, несмотря на столетнее изучение четвертичных отложений, многие кардинальные вопросы истории этого периода остаются еще не решенными.

Так, мы не имеем единой схемы оледенений даже в пределах Европы; приходится создавать свои местные схемы оледенений, с местными названиями не только для отдельных континентов (Америка, Азия), но и для отдельных стран и территорий (Германия, Польша, СССР, Китай и др.). Эти схемы вряд ли когда-либо будут увязаны между собой, если для четвертичных отложений не будет подведена надлежащая палеонтологическая база, хотя в принципе нельзя отрицать правильность именно такого подхода (т. е. создание местных схем) к решению задачи корреляции четвертичных отложений.

Мы полагаем, что прежде чем получить надежную базу для корреляции четвертичных отложений различных стран (а ведь только таким путем можно решать и вопрос о стратиграфических границах), необходимо выяснить для этих стран и территорий последовательную смену фауны, флоры, ископаемого человека. Для этого необходимо создать путем тщательного комплексного изучения геологии, фауны, флоры и, где возможно, ископаемого человека (стоянки) сеть эталонных разрезов. Чем гуще будет такая сеть эталонных разрезов, тем надежнее будут результаты корреляции.

Именно так были поставлены работы на территории СССР. Они были начаты со всестороннего детального изучения опорных разрезов, в которых встречается фауна. Эти ведущиеся почти 20 лет работы показали, что не только четвертичные млекопитающие, но и палеолитические стоянки являются важнейшими элементами четвертичной стратиграфии. Изучение их совместно с фауной позволило наметить стратиграфические границы для четвертичных отложений СССР на биостратиграфическом основании. Тщательное изучение геологии более двухсот палеолитических стоянок показало, что в Европейской части СССР мустьерские стоянки относятся ко времени, непосредственно предшествующему эпохе максимального оледенения, и захватывают первую половину этого оледенения. Не касаясь подробнее многих интереснейших особенностей относительно геологии, фауны и флоры и ископаемого человека, которые удалось выяснить в результате этих исследований, отметим, что оказалось возможным выделить 6 фаунистических комплексов, последовательно сменявшихся на территории СССР. Все они тесно связаны генетически, но по своему видовому составу каждый из них характеризуется присутствием некоторых эндемичных видов в зависимости от географических зон.

Эти комплексы следующие:

1. Таманский (переходный к четвертичному). *Elephas meridionalis*, *Elasmotherium caucasicum*, *Equus süssenbornensis* (имеющий на зубах некоторые признаки *Equus stenonis*) и др.

2. Тираспольский (Q^M; Q^{MR}). *Elephas wüsti* M. Pawl., *Bison schoetensacki*, *Alces latifrons*, *Equus mosbachensis*, *Cervus verticornis*, *Elasmotherium sibiricum*, *El. antiquus meridionaloides* W. Grom.

3. Хозарский (Q^{MR} — конец; Q^R — до максимума оледенения). *Elephas trogontherii* Pohl., *Bison priscus longicornis* W. Grom., *Rhinoceros mercki* (редко), *Rhinoceros antiquitatis*, *Camelus knoblochi*, *Megaceros germaniae*, *Equus chosaricus*, *Eq. missi* и др.

4. Верхнепалеолитический (Q^R — после максимума оледенения; Q^{RW}, Q^W). Состоит из трех фаун:

а) ориньякской (холодная) с *Elephas primigenius* (ранний тип), *Rhinoceros antiquitatis*, *Rangifer tarandus*, *Vulpes lagopus*, *Lemmus obensis*, *Dicrostonyx torquatus*;

б) солотрейской (смешанная фауна) — *Elephas primigenius*, *Vulpes lagopus*, *Rangifer tarandus*, *Saiga tatarica*, *Alactaga jaculus*;

в) мадленской (холодная) — *Elephas primigenius*, *Rangifer tarandus*, *Rhinoceros antiquitatis* (редко), *Bison priscus diminutus*, *Ovibos moschatus* и др.

5. Голоценовый фаунистический комплекс — современная фауна с иными, чем теперь, ареалами некоторых видов.

6. Наконец, следует отметить наличие хайровского комплекса, предшествующего таманскому, отнесенного к плиоцену, с *Equus stenonis*, *Elephas planifrons*, *Mastodon arvernensis*, *Hipparion* (очень редко), *Struthio* и др.

Мне неизвестно, проводились ли подобные работы в других странах. Весьма детально изученные в стратиграфическом отношении местонахождения, например, грот Гримальди, разрез у Мауэра, пещеры близ Пекина, частично Сиваликские холмы в Индии и др., широко известные благодаря трудам Цейнера, Пилгрима, Метью, Кольберта, Пей, Тельяр-де-Шардина, Кука, Петерсона, де-Терра, Хонвуда и других, представляют все же только отдельные точки на значительных территориях. Поэтому, как бы ни были хороши сводные работы по четвертичным млекопитающим для стран Западной Европы или Америки, они все имеют тот недостаток, что основаны главным образом на обобщении материала, собиравшегося геологами или исследователями при проведении других работ, попутно. При этом неизбежным было смешение фаун из различных горизонтов. Так как промежутки времени, разделявшие эти горизонты, относительно невелики, то и различия в составе фаун не бросались в глаза и принимались, вероятно, за один комплекс. Приведем в качестве примера пользующиеся широкой известностью английские краги, итальянское Валь д'Арно, отчасти Сиваликские холмы в Индии и др., где у подножий разрезов встречаются самые разновозрастные остатки, выпавшие из различных горизонтов. Они-то главным образом и привлекают внимание случайных исследователей и затем попадают в научные хранилища, после чего делаются предметом изучения специалистами. Не этим ли объясняется, что Г. Осборн в своей схеме не мог указать реальных представителей всех четвертичных фаун, а ограничился лишь указанием на наличие двух «холодных фаун» (2 и 3-я), без указания их состава, и двух (1 и 4-я) тоже холодных фаун, совершенно одинаковых по видовому составу.

Такая же картина смешения разновозрастных фаунистических элементов наблюдается и во многих советских местонахождениях, например, в Нижнем Поволжье, в Камском устье, в Тирасполе, на Азовском побережье и др. В последнем местонахождении вследствие недостаточно тщательных наблюдений долгое время не удавалось выделить дочетвертичные отложения с *Equus stenonis*, *Elephas planifrons*, *Hipparion*, *Mastodon arvernensis* и др.

Только после длительных систематических сборов во многих опорных разрезах удалось выделить самостоятельные, характерные для различных четвертичных эпох фаунистические комплексы, учесть миграции, географическую зональность и филогенетические связи. Мало того, оказалось даже возможным для крупных стратиграфических единиц выделить руководящие формы, о которых мы говорили выше.

Если это оказалось возможным для территории СССР, то несомненно это возможно и для других стран, ибо территория СССР достаточно

велика и разнообразна в географическом отношении, чтобы полученные результаты можно было не считать случайностью.¹

Таким образом, мне кажется, имеются достаточные основания для того, чтобы утверждать возможность проведения стратиграфических границ на основании палеонтологических данных не только для дочетвертичных систем, но и для четвертичной системы. Для этого, повторяем, необходимо создание возможно более густой сети опорных разрезов, тщательно изученных не только фаунистически, но и с геологической стороны. Конечно, было бы абсурдным утверждать, что фауны, выделенные для СССР, будут совершенно одинаковы для Западной Европы и для Центральной Азии, не говоря уже об Америке или Африке. Даже на территории СССР эти фауны имеют некоторые различия в видовом составе в зависимости от географического положения.

Известно, что географическая зональность была уже достаточно резко выражена в палеозое. Тем более ошибочно было бы игнорировать ее в четвертичном периоде. Одни и те же виды не возникали и не исчезали одновременно в течение четвертичного периода во всех географических точках земного шара; многие из них становились почти космополитами благодаря миграции. Понятно, что те территории, на которых они возникли, заселились ими раньше тех территорий, которые они заселили в результате миграций. Пужно при этом иметь в виду, что и само расселение в условиях континентальной среды происходило медленнее, чем это происходило в морской среде. И все же появление в разных странах общих видов для любой системы, кроме четвертичной, может практически рассматриваться как одновременное явление, так как даже 10—20 тысячелетий, потребные на расселение, по сравнению с длительностью, например, мелового или юрского периода относительно очень небольшой отрезок времени; для четвертичного же периода несколько десятков тысячелетий представляют уже значительный отрезок времени. Поэтому синхронизировать четвертичные отложения с одинаковыми видами в различных далеко отстоящих территориях, находящихся к тому же теперь в различных географических широтах, можно только в том случае, когда известна достаточно хорошо история фауны этих территорий и в первую очередь — последовательность смены фаун во времени.

В тесной связи с этим находится и невозможность применения обычных геологических методов корреляции для континентальных отложений различных стран вообще и для четвертичных в особенности. В последнем случае необходимо иметь прежде всего в виду, что от четвертичного периода сохранилось значительное количество деталей, и тем больше их, чем ближе к современности. Нередко, пользуясь обычной геологической методикой, им придают гораздо большее значение, чем они в действительности имеют. Так, например, в современной фауне нет космополитических видов или родов. Только семейства *Leporidae*, *Muridae* и *Canidae* распространены повсеместно; но последних, однако, нет в Новой Зеландии и Полинезии. Из отрядов же космополитами являются *Chiroptera*, *Rodentia* и *Artiodactyla*. Допустим, что мы встретили бы сходное соотношение фаун на различных территориях в геологическом прошлом. Как мы

¹ Сборник статей, посвященный плейстоцену Америки (Bull. of the geological Soc. of America, vol. 59, 1948), с предисловием Конберта, в особенности статьи Бертрана Шульца и Томпсона Стаута, хотя и вызывает ряд замечаний, тем не менее со всей очевидностью свидетельствует о возможности проводить в Америке стратиграфические границы в плейстоцене на палеонтологическом основании.

могли бы прийти к верному выводу об одновременности существования фауны различных областей? Очевидно только путем тщательного изучения их истории в этих областях. Не следует ли этот путь применить и к изучению четвертичной фауны?

Вся история четвертичной фауны в тех границах, которые приняты для четвертичного периода II Конференцией Международной Ассоциации по изучению четвертичного периода в 1932 г. и которых придерживается также большинство исследователей, представляет только историю подвидов и некоторых видов с момента их появления. Историю же родов, не говоря уже о семействах, проследить на этом коротком отрезке времени невозможно, ибо история их начинается значительно раньше. Она выходит за рамки границ четвертичного периода даже сторонников отнесения гюнца и гюнца-минделя к четвертичному периоду. История большинства современных видов, и тем более родов, безусловно начинается в плиоцене, где-то на грани с миоценом. Так, уже в конце среднего плиоцена или верхнего плиоцена наряду с мастодонтом (*M. arvernensis*) и редкими остатками *Hipparion* мы встречаем большое число родов, характерных для четвертичной и современной фауны: *Equus*, *Elephas*, *Camelus*, *Cervus*, *Rhinoceros*, *Canis*, *Lepus* и др. (хапроевская фауна на Азовском побережье; в Западной Европе к этой фауне близка фауна Валь д'Арно). Все те же роды, кроме *Elephas*, известны и в среднем плиоцене (Лок-Батан?, р. Кагул; эта фауна одновременна руссильонской фауне; впрочем, Пилгрим считает последнюю несколько моложе кагульской). Все среднеплиоценовые роды известны и в нижнем (?) плиоцене (ворошиловская фауна).

Если это верно для СССР, то можно не сомневаться в том, что это окажется верным и для любой другой страны. Поэтому естественно поставить вопрос: правильно ли принимать за геологический период такой отрезок времени, который охватывает только часть, и притом незначительную часть, истории развития какой-либо фауны? В данном случае речь идет о возникновении и развитии современной фауны. Не следует ли поэтому начинать историю фауны не с момента появления хорошо сформированных подвидов, а с появления родов и подсемейств. Все основные подсемейства и ряд семейств современной фауны Европы, Азии, не говоря уже о родах, возникли во второй половине неогена, именно на грани миоцена и плиоцена. К середине плиоцена уходят корни семейства *Elephantidae*, в плиоцене появляются настоящие лошади (*Equinae*), в это же время появляются и первые быки (*Bovinae*), с начала плиоцена появляются настоящие олени (*Cervidae*), широкое развитие получают кошки и собаки, значительного распространения достигают многочисленные антилопы. Все это прямые родоначальники современной фауны Европы, Азии, Африки и Америки. К плиоцену же относится и первое появление прямых предков человека.

В течение четвертичного периода образовались только некоторые виды и подвиды (географические разновидности). Эти виды и подвиды входили в состав различных фаунистических комплексов, возникавших на протяжении четвертичного периода. Будучи генетически связаны между собой, они последовательно разрушались под влиянием менявшейся среды, причем наряду с приспособлением к новым условиям и миграциями одних форм и вымиранием других происходил также и процесс образования новых видов и разновидностей.

Современная фауна по сравнению с четвертичной представляется значительно обедненной, как это видно из следующей таблицы, но это, конечно, не есть история современной фауны. Ее возникновение начи-

нается в плиоцене, там, где появляются прямые предки всех представителей современных фаун.

	Вымершие на террито- рии СССР	Вымершие на Земле вообще
Отрядов	2	0
Семейств	9	2
Родов	11	5
Видов	55—57	ок. 55

Таким образом, история современной нам фауны от появления некоторых семейств, большинства подсемейств, всех родов с подродами и видов с подвидами, и, наконец, вся история человека, начиная со стадии *Australopithecus* и *Rhamapithecus*, охватывает гораздо больший промежуток времени, именно от плиоцена до голоцена включительно. Четвертичный же период в современных рамках охватывает только часть, небольшой отрезок этой истории и, следовательно, является только частью геологического периода истории Земли, если подходить с палеонтологической точки зрения.

Поэтому объединение плиоцена, плейстоцена и голоцена как частей одного целого кажется вполне рациональным. Если к этому добавить, что в течение этого отрезка времени геологической истории совершилось событие величайшей важности — появление прямых предков человека — и протекла вся его эволюция до современного *Homo sapiens*, то было бы вполне правильным присвоить этому отрезку геологической истории вместо устаревшего названия «четвертичный период» название, предложенное академиком А. П. Павловым, — «антропогеновый период», т. е. период рождения человека. Этот период, естественно, разделится на три эпохи: плиоценовую, плейстоценовую и голоценовую. Каждая из них, в свою очередь, может быть подразделена на века и охарактеризована палеонтологически.

Логическим развитием этой схемы было бы наметить и корреляцию континентальных отложений различных стран в пределах этой схемы, но мы не ставим себе задачу увеличить число уже существующих схем еще одной по соображениям, высказанным выше. Мы ограничиваем себя более скромной задачей — предложить на обсуждение один из путей, следуя по которому, нам кажется, можно прийти к разрешению вопроса о нижней границе четвертичного периода.

Выделение антропогенового периода в истории Земли внесет в геологическое подразделение ту принципиальную выдержанность, которой не хватает в настоящее время, и вопрос о нижней границе четвертичного периода делается вопросом о более мелкой стратиграфической границе внутри периода: он получит естественное разрешение на биостратиграфическом основании, подобно всем более древним системам.

Наконец, в практическом отношении выделение антропогенового периода может облегчить трудности, возникающие при картировании. Легче выделить на карте отложения геологического периода, чем эпохи, каковой в сущности является «четвертичный период» в современных рамках.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б о р и с я к А. А. Обзор месторождений третичных наземных млекопитающих Союза ССР. Киргизгосиздат, Фрунзе, 1943.
- Б у н а к В. В., П е с т р у х М. Ф., Р о г и н с к и й Я. Я. Антропология. Изд. Наркомпроса, М., 1941.
- Г р о м о в В. П. Главнейшие итоги изучения четвертичного периода на территории СССР за 25 лет. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., № 3, 1943.
- Г р о м о в В. П. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, в. 64, геол. серия, № 17, 1948.
- Ж и р м у н с к и й А. М. Вопрос о нижней границе антропоэоя и некоторые другие вопросы синхронизации антропоэояских отложений. Тр. II Междунар. конфер. Ассоц. по изуч. четверт. периода Европы, в. 1, 1932.
- Ж и р м у н с к и й А. М. Новые опыты синхронизации четвертичных отложений Западной и Восточной Европы. Матер. по четверт. периоду СССР. Гл. ред. геол.-разв. и геодез. лит., т. 1. — М., 1936.
- М а з а р о в и ч А. П. К вопросу о стратиграфии антропоэоя. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., т. XXI (4), 1946.
- Н и к о л а е в Н. П. О нижней границе антропоэоя. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 10, 1947.
- С о о k e, H. B. S. The Plio-Pleistocene Boundary and Mammalian Correlation. Geological Magazine, vol. LXXXV of Whole Series, № 1, Febr., 1948.
- P a t e r s o n T. T. Geology and Early Man. Nature, № 3688, 1940 and № 3689, 1940, pp. 12—15, 49—52.
- P i l g r i m G. E. The Lower Limit of the Pleistocene in Europe and Asia. Geol. Magazine, № 1, 1944.
- P e i W e n C h u n g. An Attempted Correlation of Quarternary Geology. Paleontology and Prehistory in Europe and China. Univ. of London. Inst. of Archaeology, Geochronological Table. № 1, 1939.

И. И. НИКОЛАЕВ

Комиссия по изучению четвертичного периода АН СССР

ЗНАЧЕНИЕ НЕОТЕКТониКИ В УСТАНОВЛЕНИИ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ СИСТЕМЫ И ЕЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

С момента установления на Международном геологическом конгрессе в Боломье в 1881 г. единой стратиграфической номенклатуры и в результате последующего ее применения накопилось немало предложений по пересмотру некоторых границ выделенных геологических систем и ярусов. Однако очень многие исследователи на подобный пересмотр смотрят неодобрительно и считают, что никакое изменение не сделает стратиграфическую систему более естественной, но может внести в нее только путаницу.

Вопрос о нижней границе четвертичного периода до сего времени окончательно не разрешен. А между тем, несмотря на отрицательное отношение некоторых исследователей к пересмотру положения границы между третичным и четвертичным временем, данный вопрос надо считать своевременным и актуальным, тем более, что разрешение его является органически необходимым для геологического картирования и многих практических задач инженерной геологии.

Наиболее широко для разграничения отдельных систем применяется биостратиграфический принцип. Им пользуются как советские, так и зарубежные ученые (Г. Ф. Мирчинк, С. А. Яковлев, А. Н. Мазарович, Э. Ор, А. Хопвуд и многие другие). Среди разнообразной фауны млекопитающих произвольно выбираются несколько широко распространенных типов и устанавливается время их появления, а также время вымирания ряда других родов и видов, широко распространенных в плиocene. Такими родами млекопитающих, в отношении которых условно считают, что они появились одновременно во всех частях Европы, являются: *Leptobos*, *Elephas* и *Equus*. Появление указанных родов млекопитающих сопровождалось вымиранием широко распространенных в плиocene форм, как *Mastodon*, *Hipparion* и многих других. Указанная картина изменения фаунистического комплекса млекопитающих и послужила основанием для проведения нижней границы четвертичной системы в пределах Европы, так как в других странах не исключалась возможность иной смены фауны.

Однако, как указывает ряд авторов, нельзя сомневаться в том, что во время ледникового периода происходили частые миграции млекопи-

тающих в течение коротких отрезков времени, что не позволяет их разграничить стратиграфически. Кроме того, нередко остается неясным, изменилась ли фауна в результате климатических причин, или она подверглась естественной эволюции в данном месте, или, наконец, изменилась под влиянием миграции новых форм из других областей.

Такое положение прежде всего приводит к ограничению значения отдельных руководящих форм и заставляет при определении возраста отдавать предпочтение руководящим комплексам, на что давно уже указывали советские ученые (В. И. Громов). Работы советских исследователей показали, что критерий вымирания некоторых родов и видов млекопитающих, так же как и появления новых, предложенный Э. Огом для отграничения третичной и четвертичной систем, очень неопределенен, так как это зависит от различного и разновременного расселения фауны, от физико-географических условий и их изменчивости и многих других причин (Вера Громова, В. И. Громов, К. К. Флеров и др.); то же самое относится и к фауне морских моллюсков (Б. П. Жижченко).

Указанные затруднения, а также сравнительно редкие находки фауны млекопитающих, моллюсков и флоры, в особенности для выявления руководящих комплексов фауны на территории многих районов СССР, заставляют ограниченно использовать биостратиграфический метод. Также невозможно и широкое применение климатического и связанного с ним литологического принципа. Таким образом, в практической работе, при вполне установленной наибольшей надежности биостратиграфического метода, приходится применять и другие принципы стратиграфического разграничения, стараясь использовать их в комплексе. Среди этих принципов наибольшее значение принадлежит тектоническому и связанному с ним геоморфологическому. Все это приводит к необходимости строить стратиграфические схемы местного значения. Такое положение является неизбежным и единственно правильным.

Различный подход у разных авторов, часто объясняемый ограниченностью фактических данных, а иногда и разным предпочтительным применением одного из указанных выше принципов, привел к различному проведению нижней границы четвертичной системы. Следует отметить, что взгляды некоторых авторов на положение этой границы во времени эволюционировали, что было связано с накоплением новых данных и расширением применявшейся методики исследования. Некоторые поднимают эту границу к середине четвертичного периода в его современном понимании (П. Бэк, А. Л. Рейнгард, В. Крокос и др.), другие, наоборот, опускают ее в середину плицена, например основание акчагыльского яруса (С. А. Ковалевский, С. А. Гатуев и др.). Пожалуй, большинство советских исследователей, вслед за академиком А. П. Павловым, эту границу проводят между алшеронскими и бакинскими отложениями для Каспийского бассейна или миндельскими и гюнцскими отложениями в альпийской стратиграфической схеме (В. И. Громов, 1936; Г. Ф. Мирчинк, А. П. Мазарович и др.). Это расходится с взглядами западноевропейских ученых (Э. Ог, Вольшштедт, Нилгрим, Хопвуд и др.) и некоторых советских исследователей, разделяющих их точку зрения (А. М. Жирмунский, П. А. Православцев и др.).

Представляет большой интерес взгляд на верхнюю границу третичного периода, высказанный В. И. Громовым в 1948 г. Основываясь на истории развития фауны, он указывает, что четвертичный период в границах, принятых на Международной конференции 1932 г., с палеонто-

логической точки зрения охватывает только часть геологического периода истории Земли, так как история современной фауны, включая и человека, обнимает период времени от плиоцена до голоцена включительно. Поэтому нижнюю границу четвертичного периода В. И. Громов проводит между миоценом и плиоценом и предлагает именовать его антропогеновым периодом, который он делит на три эпохи: плиоценовую, плейстоценовую и голоценовую.

Таковы существующие взгляды. Каково же может быть значение неотектоники в установлении нижней границы четвертичной системы и ее стратиграфического подразделения?

На VII Международном геологическом конгрессе, состоявшемся в Петербурге в 1897 г., был поставлен на обсуждение вопрос о возможности реформы действующей стратиграфической системы. В частности было обращено внимание на необходимость использования при установлении границ между геологическими системами физико-географических явлений, распространившихся на весь земной шар. Данные соображения в наибольшей степени приложимы к новейшему времени и к четвертичной системе, отложения которой представлены главным образом различными типами континентальных осадков, почти лишенных органических остатков. В последнее время в практической работе геолога наряду с биостратиграфическим методом широко используется метод, названный В. И. Поповым (1948) «ритмостратиграфическим». Под ритмичностью при этом понимается отражение в геологических разрезах убывания или нарастания процессов накопления осадков (литогенеза) или изменения любой особенности осадка (механический, химический составы, окраска и пр.) и т. д. Стратиграфию при данном принципе можно строить только на таких признаках, которые пользуются региональным распространением. Наиболее важную роль играет ритмичность, вызванная тектоническими причинами. Как указывает В. И. Попов, фазы тектогенеза, в которых сменяются, чередуясь друг с другом, то преобладающее развитие поднятий, то преобладающее развитие депрессий и равнин, своим чередованием вызывают периодические изменения в энергии рельефа и находят свое выражение в виде определенных ритмов осадконакопления.

Из зарубежных работ по этому вопросу можно отметить диастрофический метод американских геологов. Как известно, были сделаны попытки (А. Грэбо) увязать диастрофический принцип с биостратиграфическим. Однако недоказанность универсального проявления диастрофизма по отношению к древним отложениям заставляла с большой осторожностью относиться и к широким выводам, получаемым на основании применения этого метода.

Совершенно независимо применение данных принципов можно видеть и в четвертичной геологии. Наиболее показательную и четкую схему в этом отношении для юго-востока Европейской территории дал М. М. Жуков, который установил определенную ритмичность процесса осадкообразования для каспийской четвертичной толщи осадков. Аналогичные схемы были разработаны для других районов А. Д. Архангельским и П. М. Страховым, Л. А. Варданянцем и другими советскими учеными. Для построения стратиграфии эти авторы используют биостратиграфический метод, принимая одновременно во внимание и ритмичность осадконакопления различных генетических типов и закономерности коррелятивно связанных с ними форм рельефа в областях денудации, зависящих не только от климатических изменений, но и от ритмически проявляющихся тектонических (колебательных) движений. Применение комплексного

метода, в котором выявление новейших тектонических движений является существенной частью анализа, позволяет взаимно увязывать различные геологические явления и делать правильные стратиграфические выводы.

Неотектоника играла большую роль в развитии многих геологических явлений и явлений органической жизни. Новейшие тектонические движения, миграция фауны и флоры, их вымирание, особенности их развития, оледенения, климатические изменения, образование различных крупных и мелких форм рельефа, трансгрессии и регрессии и пр. оказываются явлениями взаимосвязанными и взаимообусловленными. Это позволяет утверждать, что изучение особенностей проявления новейших тектонических движений в разных областях даст возможность повсеместно применить этот признак как принцип стратиграфического разделения четвертичного времени и решения вопроса границы систем.

Качественные особенности новейших движений (колебательный их характер и повсеместность проявления) позволяют установить спектры тектонических движений для различных районов. Их анализ и сравнение позволяют увязать движения, отличающиеся различным ритмом и амплитудой, и коррелятивные им формы рельефа и осадочные толщи, на которых отражается проявление тех или иных движений. Это и есть принцип стратиграфической увязки, так как движения разных порядков проявляются различно. При этом следует иметь в виду, что движения с небольшими амплитудами и периодами имеют часто местное значение, а движения более крупных амплитуд и периодов, разно проявляясь в различных структурно-тектонических элементах, характеризуются значительным региональным распространением.

Проведенные автором исследования по неотектонике показали, что колебательные движения земной коры не представляют случайного явления: они подчинены определенным закономерностям и связаны со структурно-тектоническими элементами земной коры. Помимо тех движений, которые связаны только с частными структурами и нередко имеют направленный характер, в настоящий момент намечаются, повидимому, общие движения, свойственные крупным структурным элементам земной коры (Николаев, 1949).

В тех же работах было показано, что на рубеже миоцена и плиоцена в пределах Русской платформы располагалась сильно расчлененная, относительно приподнятая страна, которая по своему внешнему облику напоминала южные части современного Средне-Сибирского плато. Последующее крупное погружение, падающее на весь плиоцен, естественно, уже в первых его фазах привело к ингрессии на платформу южных и бо-реальных морей. С четвертичного периода началось новый подъем, который ни по продолжительности времени, ни по эффекту не компенсировал предшествующего опускания. Полный период крупного колебания условно оценивается в 4—6 млн. лет, а амплитуда его для платформенной зоны в среднем составляет 300—500 м. Указанные движения нашли свое отражение в изменениях береговой линии континента, усилении и ослаблении процессов денудации и аккумуляции, изменении очертаний морей и в связи с этим — направления теплых и холодных течений, в климатических изменениях и т. д.

Как было показано ранее (Николаев, 1947₂), на указанные крупные колебания накладываются движения меньшего периода и меньшей амплитуды, причем существенно отметить, что все движения, оказывается, достаточно резко дифференцируются по частным структурно-тектоническим элементам и не проявляются однотипно всюду. В разных местах они

имеют различную направленность, ритмичность, амплитуду и пр., о чем дает представление карта новейшей тектоники СССР (см. стр. 19).

Аналогичная картина выявляется и в различных участках Сибири. Нам кажется, что сейчас еще трудно было бы говорить о полной изохронности (единовременности) проявления крупных ритмов движений для разных частей Евразийского материка. Однако говорить о гомотаксии, представляющей низшую ступень параллелизации для таких крупных структурных элементов земной коры, как континенты, вполне возможно, и с точки зрения автора она является доказанной анализом соответствующего фактического материала (Николаев, 1948). Появляющиеся сомнения в правильности данного вывода вполне сопоставимы с сомнениями, которые могут возникнуть и в случае применения биостратиграфического метода. В самом деле, полная изохронность колебательных движений рассматриваемого периода и амплитуды, проявляющихся в большом удалении друг от друга, резонно кажется сомнительной. Однако изохронизм любых стратиграфических горизонтов, считающихся одновременными, как древних, так и молодых, далеко расположенных друг от друга, с таким же основанием может подвергаться сомнениям. Эти сомнения и допускаемые ошибки одного порядка.

Проявление неотектоники приводило к крупнейшим физико-географическим изменениям в стране, что, конечно, не могло не сказаться и на развитии органического мира. Следует отметить, что мелкие ритмы движений отражались только в детализации крупных черт развития рельефа, проявляясь по-разному в разных районах, в условиях различных тектонических структур.

Исходя из рассмотренного проявления новейших тектонических движений, особенностей их проявления в виде наложения ритмов движений разного порядка, можно оценить тектонический фактор и с точки зрения его стратиграфической ценности.

Хотя мелкие ритмы и отражаются на геологическом разрезе, в формах рельефа и пр., следует, однако, признать, что они все же имеют частный характер и местное проявление. Крупные ритмы движений связываются с коренными изменениями физико-географической обстановки. Отсюда следует вывод, что стратиграфическая ценность тектонических движений разного порядка — разная. Для решения поставленного вопроса — определения границы между третичной и четвертичной системами — тектонический фактор в виде проявления мелких ритмов движений вряд ли что может дать. Поэтому все предложения о проведении указанной границы в основании акчагыльского яруса, между аншеронским и акчагыльским ярусами (Г. Ф. Мирчинк, 1928; А. М. Жирмунский, А. Л. Рейнгард, Н. А. Православлев, Б. И. Жижченко и др.), в основании миндель-рисских отложений (П. Бэк, А. Л. Рейнгард и др.), а также в пределах уже указанных ярусов, не находят подтверждения с точки зрения анализа тектонического фактора. Эти границы, хотя и резко проявляются и находят свое отражение в впадинах и в рельефе и т. д., все же имеют чисто местный характер.

Намечаются только две границы, проведение которых подтверждается фактическим материалом по изучению новейших тектонических движений. Первая — это принимаемая большинством советских геологов граница в основании миндельских отложений (А. И. Павлов, Г. Ф. Мирчинк, 1940; А. И. Мазарович, В. И. Громов, С. А. Яковлев, А. И. Москвитин и многие другие); вторая — вновь предлагаемая В. И. Громовым граница между миоценом и плиоценом. Указанные рубежи в самом деле являются

настолько ощутимыми, что отразились и на палеогеографии и на общей направленности тектонических движений, дифференцированных по структурно-тектоническим элементам, и на смене облика фауны и флоры и т. д., которые проявлялись на весьма значительных территориях. В пределах этих двух рубежей коренным образом начали перестраиваться ландшафты.

Считая, что основным признаком для расчленения систем должен являться палеонтологический, можно вполне согласиться с В. И. Громовым, что в настоящее время граница между третичной и четвертичной системами проводится мало обоснованно и достаточно условно. История современной фауны и история человека охватывает больший промежуток времени и начинается, как указывает В. И. Громов, с границы миоцена и плиоцена. Эта граница и в тектоническом отношении является заметным рубежом, сказавшимся на изменении физико-географической обстановки. Таким образом, данная граница с точки зрения и тектонической и палеонтологической вполне обоснована, что и заставляет автора поддерживать предложение В. И. Громова объединить плиоцен, плейстоцен и голоцен в единую систему и присвоить ей название, предложенное академиком А. П. Павловым, — антропогена, т. е. периода рождения человека.

В пользу данного предложения говорят и чисто практические соображения. В настоящее время составляются два типа геологических карт: «коренных» отложений и четвертичных отложений. На последних наиболее древними выделяемыми отложениями оказываются (в альпийской терминологии) миндельские или гюнц-миндельские, а более древние показываются обобщенно. Первые же включают в себя отложения более древних систем, причем континентальные верхнетретичные отложения очень часто не показываются, так как они являются помехой для изображения более древних отложений. А между тем именно эти «промежуточные» отложения, которые в настоящее время далеко не во всех районах попадают при картировании на геологическую карту, имеют большое практическое значение, так как с ними связан ряд полезных ископаемых и они важны для инженерной геологии.

В связи со всем вышесказанным возникает вопрос: как же практически строить стратиграфию новейших отложений и каких принципов придерживаться? Правильный ответ может быть получен только при комплексном использовании двух основных методов или принципов — био-стратиграфического и тектонического. Так как в большинстве районов территории СССР палеонтологические остатки в новейших отложениях встречаются редко, геолог в практической работе вынужден строить местные, частные стратиграфические схемы. Он использует для этого анализ рельефа района, геоморфологические данные, данные по особенностям накопления, состава и строения новейших отложений различных генетических типов и т. д.

Иными словами, для построения частных, местных стратиграфических схем используются литолого-петрографические и геоморфолого-тектонические методы. По всей видимости, эти частные схемы будут очень близкими (если не тождественными) в районах, характеризующихся общими чертами рельефа, климата, истории геологического развития и проявления новейших тектонических движений. В пределах такого однородного района и отдельные генетические типы отложений находятся в определенных парагенетических соотношениях.

Можно думать, что если в отдельных участках геолог и не встречает палеонтологических остатков в интересующих нас отложениях, то таковые могут быть встречены в одном или нескольких пунктах более крупного

однородного района, где применимыми оказываются частные стратиграфические схемы. Такие находки будут руководящими для контроля и геохронологической привязки частных схем. Применение биостратиграфического метода и увязка его с другими позволяет распространить сделанные выводы на весь однородный район. Таким образом, частные стратиграфические схемы могут быть объединены в региональную стратиграфическую схему, обоснованную данными палеонтологии в опорных с этой точки зрения разрезах. Но для того, чтобы можно было правильно обобщить частные стратиграфические схемы, необходимо произвести

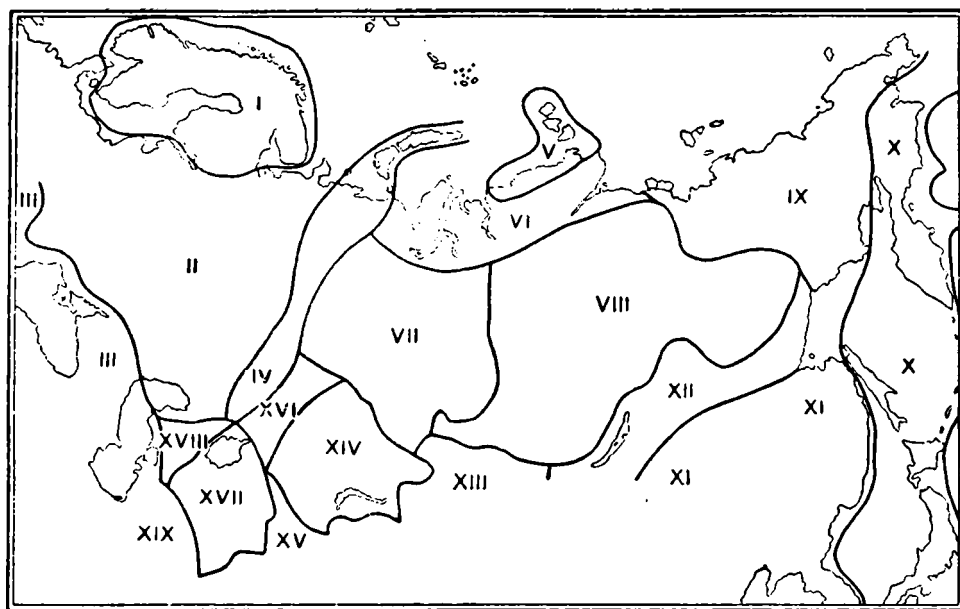


Рис. 1. Районы проявления новейших движений земной коры

I — Скандинавско-Кольский; II — Восточно-Европейский; III — Карпатско-Крымско-Кавказских гор; IV — Уральских гор и Предуралья; V — Таймырский; VI — Обско-Хатангский; VII — Западно-Сибирский; VIII — Средне-Сибирский; IX — Верхониско-Чукотский; X — Камчатско-Сахалинский; XI — Забайкальско-Амурский; XII — Байкальско-Саянский; XIII — Алтайско-Саянский; XIV — Восточно-Казахстанский; XV — Памиро-Гини-Шанский; XVI — Тургайский; XVII — Гызыл-Румейский; XVIII — Хетгорский; XIX — Копет-Дажский ■ ■

районирование всей территории СССР по указанному выше признаку. Нужно выделить такие крупные районы, которые будут характеризоваться общностью структурных признаков, истории геологического развития и вместе с тем представлять собой районы с однотипным рельефом и комплексом развитых в них четвертичных отложений. Каждый такой район, что важно подчеркнуть, будет характеризоваться и общими особенностями в проявлении новейших движений земной коры. Для каждого из них частные стратиграфические схемы будут похожими, построенные спектры эпифрогенических движений будут однотипными. Пример указанного, но очень обобщенного районирования приводится нами на рис. 1.

Предлагаемый подход облегчит применение тектонического метода, даст более правильную и обоснованную увязку с биостратиграфическим методом, позволит учитывать и недостатки обоих методов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Г р о м о в В. П. Краткий систематический и стратиграфический обзор четвертичных млекопитающих. Сборн., посв. акад. В. А. Обручеву. Изд. Акад. Наук, т. II, 1939.
- Г р о м о в В. П. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Ин-та геол. наук, в. 64, АН СССР, 1948.
- Ж и р м у н с к и й А. М. Основные вопросы стратиграфии четвертичных отложений. Тр. III Всес. съезда геологов, в. II, Ташкент, 1930.
- Ж и р м у н с к и й А. М. Вопрос о нижней границе антропоэоя и некоторые другие вопросы синхронизации антропоэойских отложений. Тр. II Междунар. конфер. Ассос. по изуч. четверт. периода Европы, в. 1, 1932.
- Ж и р м у н с к и й А. М. Роль и значение антропоэойской эры в истории Земли. Изв. Гос. геогр. общ., т. LXXX, вып. 4, 1948.
- М а з а р о в и ч А. П. К вопросу о стратиграфии антропоэена. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., т. XXI (4), 1946.
- М и р ч и н и к Г. Ф. О четвертичном ороэенезе и эпейроэенезе на территории СССР. Матер. по четверт. периоду СССР. Гл. ред. геол.-разв. и геодез. лит., 1936.
- Н и к о л а е в Н. И. О нижней границе антропоэена. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 10, 1947.
- Н и к о л а е в Н. И. Новейшая тектоника СССР и основание закономерности проявления современных тектонических движений. Сов. геология, № 16, 1947.
- Н и к о л а е в Н. И. Неотектоника. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, сер. геол., т. XXIII (5), 1948.
- Н и к о л а е в Н. И. Новейшая тектоника СССР. Тр. Ком. по изуч. четверт. периода Акад. Наук СССР, т. VIII, 1949.
- П а в л о в А. П. Ледниковые и межледниковые эпохи Европы в связи с историей ископаемого человека. Изв. Акад. Наук СССР, 1922.
- П а в л о в А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы. Мемуары Геол. отд. Общ. люб. ест., антр. и этногр., в. 5, 1925.
- П о п о в В. И. Очерки литологии. Тр. Инст. геол. Акад. Наук Узбекской ССР, в. 2, Ташкент, 1948.

ВЕРА ГРОМОВА

Палеонтологический институт АН СССР

О НИЖНЕЙ ГРАНИЦЕ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА В СВЕТЕ ПАЛЕОНТОЛОГИИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

С точки зрения истории фауны границы между крупными геологическими подразделениями следует проводить там, где произошло изменение животных более быстрое, чем в предшествующий и последующий отрезки времени. Это заметное изменение сказывается в появлении новых систематических групп; чем выше их ранг, тем более крупное деление истории Земли естественно проводить на месте их возникновения; граница (всегда условная) пройдет непосредственно под эпохой, для которой впервые известны эти новые группы. Для того отрезка времени, который нас интересует — для позднего неогена, более резкая смена фауны сказывается в появлении новых родов и почти никогда семейств.

Чтобы служить для целей расчленения времени, значительное изменение фауны должно быть не местным, а иметь возможно более широкое распространение; идеальным был бы его универсальный характер. Уже это одно указывает на трудность задачи; ниже станет ясно, что для решения ее встречается много других затруднений. Большая часть их связана с трудностями синхронизации, являющейся необходимым моментом при проведении границ.

Всякое заметное изменение фауны включает в себя вымирание одних форм и появление и распространение других. Места в эконии природы большей частью заняты, и новая форма (или группа), чтобы получить широкое распространение, должна из соответствующей «ниши» вытеснить другую, менее к этой нише приспособленную. Иногда соперничающие формы (или группы) для нас ясны. Лошади вытесняют гиппарионов, слоны — мастодонтов, быки — антилоп (частично) и т. д. В других случаях животные вымирают, повидимому, без борьбы с пришельцами, потому лишь, что оказываются недостаточно пластичными, чтобы приспособиться к изменившимся условиям. Так, вероятно, вымерли в Палеарктике на рубеже современной эпохи крупные животные плейстоцена — слоны, носороги.

Вымирание нередко происходит медленнее, чем распространение нового, и в ряде случаев старое и новое долгое время живут бок о бок друг с другом. При этом в разных местах первоначального ареала формы вымирание идет неодинаково быстро, — очевидно, в зависимости от степени изменения условий обитания, от напряженности борьбы за существование и т. д. Примеры одновременного вымирания у млекопитающих хорошо

известны. Гиппарионы в Западной Европе уже в виллафранкскую эпоху отсутствуют, в Восточной Европе (Приазовье), Азии (Индия, Китай) и Америке они в это время еще живут (совместно с лошадьми) и исчезают лишь в последующую эпоху, а в Африке их остатки найдены в среднем плейстоцене (с культурой ашельской стадии). Мастодонты в Старом Свете не переживают виллафранкской эпохи, а в Америке еще служат предметом охоты человека в современную (!) эпоху. Причудливые халикотерии, распространенные в олигоцене по всем материкам северного полушария, в Европе не переживают нижнего миоцена, а в Китае еще встречаются в нижнем плейстоцене (Чжоу-коу-тинь).

Значительная неодновременность вымирания делает этот критерий не пригодным для установления границ геологических периодов в мировом масштабе. Он может лишь служить для целей местного расчленения. Особенно рискованно применение его для мест, значительно удаленных по широте.

Более надежен критерий появления нового. В современной фауне известны случаи необычайно быстрого расселения животных по значительной территории: таково распространение одичавших лошадей в Южной Америке, кроликов в Австралии, ондатры в Европе и т. п. Это заставляет предполагать, что и в прошлом, возможно, происходило такое же быстрое расселение млекопитающих по земной поверхности и что появление их в разных местах было геологически одновременным. Однако и здесь мы встречаемся с различными ограничениями и затруднениями. Рассмотрим их последовательно.

1. Многие формы непригодны для целей универсального расчленения из-за ограниченности ареала. Эласмотерий, не известный ранее виллафранкской эпохи, ограничен Восточной Европой и Азией; верблюд, известный в Старом Свете с того же времени, отсутствует в Западной Европе; стегодонт ограничен Южной и Восточной Азией и т. д. Такие формы могут частично способствовать проведению границ, но в его основу надо класть появление наиболее широко распространенных родов.

2. То значительное изменение фауны, которое мы намереваемся положить в основу последнего крупного деления истории Земли, должно было бы сказаться в заметной степени не на одной какой-либо группе животных, а на всех. Кажется, однако, что в классе млекопитающих переломные моменты в разных группах имели место не в одно время. Большая часть современных родов хищников возникла значительно раньше интересующей нас эпохи. Медведи (*Ursus*), куницы (*Martes*), выдры (*Lutra*), кошки (*Felis*), пятнистые гиены (*Crocuta*) существуют с верхнего миоцена, хорьки (*Mustela*) и виверры (*Viverra*) — со среднего миоцена, лисицы (*Vulpes*) и собако-волки (*Canis*) — со среднего плиоцена. Нет широко распространенного рода хищников, который бы возник в интересующую нас пограничную эпоху.

Основываясь на грызунах, насекомоядных и, тем более, на рукокрылых — нельзя: позднее появление их родов — почти наверное явление кажущееся и зависит от мелких размеров их костей, редко сохраняющихся и замечаемых в древних отложениях. Следует все же отметить, что сравнительно крупные сурки (*Marmota*) и хомяки (*Cricetus*) известны с верхнего миоцена, бобры (*Castor*) — со среднего миоцена, зайцы (*Lepus*) — с нижнего плиоцена. Для ластоногих, история которых очень плохо известна, также не доказано появление новых родов на рубеже плиоцена и плейстоцена.

Наиболее обоснованно появление в эту эпоху родов из отрядов: парнокопытных, непарнокопытных и хоботных. На них и следует основываться при проведении границы.

3. Появление новых форм в качестве критерия для расчленения включает в себе возможность ошибок потому, что никогда не может быть уверенности в том, что какой-либо род появился в разных местах своего ареала одновременно. Возможны преграды, задерживающие расселение из центра первоначального возникновения. Особенно велики они для распространения наземных животных с одного материка на другой: возможное временное отсутствие сухопутной связи или существование ее в условиях, не пригодных для жизни данного рода. Последнее препятствие, в частности, сделало для многих родов проникновение через Берингов мост из Азии в Америку или совсем невозможным (свиньи, быки, многочисленные антилопы, большерогие олени) или сильно запоздавшим (зубры, бараны, олени, лоси, медведи, кошки, проникшие в Америку только в плейстоцене¹). Это делает очень трудной синхронизацию третичных отложений Старого и Нового Света. Но и в пределах одного материка распространение может быть длительным. Лежащие на пути горы и моря, неподходящие климатические и ландшафтные условия, наличие неприязненных врагов и паразитов — все это требует для преодоления времени, различного в разных случаях. В качестве примеров можно привести: зубра (*Bison*), обитавшего в Азии с эпохи плейстоцена (Индия) и нихован (Китай), в Европе только с более позднего времени (форест бед, мосбах, мауэр, солилак, тираспольский гравий); стегодонта (*Stegodon*), появляющегося в Индии со среднего плиоцена, в Китае — с плейстоцена. Волосатый носорог известен в Китае с нихованских отложений, в Европе и Северную Азию он распространяется только в верхнем плейстоцене и т. д. Наиболее надежны в качестве критерия роды подвижные и пластичные, способные жить в разнообразной обстановке. Но и для таких животных одновременность появления можно предполагать лишь в местах, не слишком удаленных по широте, так как проникновение в резко отличные климатические условия может потребовать длительного приспособления (часто сопровождающегося видообразованием). Иногда такой же результат дает и значительная удаленность по долготе; очень различен, например, родовой состав млекопитающих Западной Европы и Восточной Азии — как теперь, так и в прежние эпохи. По всем указанным причинам синхронизация третичных отложений Индии и Западной Европы является предметом бесконечных споров.

При синхронизациях, основанных на составе фаун, а следовательно, и при проведении грани между эпохами истории Земли, приходится решать уравнение со многими неизвестными. Исходным пунктом является допущение одновременности (в геологическом смысле) появления какого-либо рода (или нескольких, для которых показатели совпадают) на значительной территории. Из этого вытекает неодновременность появления других родов, последовательность их расселения. Если в первоначальном допущении сделана ошибка и в основу следовало положить другой род (или роды), вся картина примет иной вид.

Учтя все отмеченные затруднения, перейдем к конкретному вопросу: в каких отложениях на рубеже неогена и плейстоцена появляются новые роды копытных и хоботных и какие из них достаточно широко рас-

¹ Может быть, в верхнем плиоцене.

пространены, подвижны и пластичны, чтобы их можно было положить в основ разграничения эпох?

Два рода появляются впервые в интересующую нас эпоху в разных местах Старого Света совместно: лошади (*Equus*) и слоны (*Elephas*). Первые — в виде довольно примитивных форм, очень близких к американскому *Plesippus* (подрод рода *Equus*). Места их первого появления: виллафранкские отложения Западной Европы (долина Арно в Италии, Сенез, Шаньи, Купе и др. во Франции, Тегелен в Голландии, краги в Англии), хайровские пески Приазовья в Восточной Европе, Нихован (Санмен I) в Китае, Татрот в Сиваликских холмах Индии, Северо-Западная Африка. Все эти отложения принято относить к верхнему плиоцену. Уже совместное появление этих двух родов повышает их значение как показателей одновременности, тем более, что один из них (*Equus*) отличается крайней приспособляемостью: лошади распространены в плейстоцене от границ Северного океана до южной оконечности Африки и Азии; их нет только в Австралии и на Зондских островах.² Почти все исследователи признают перечисленные эпохи одновременными, только для Индии некоторые (Шилгрим) передвигают эпоху татрот глубже и лишь следующую за ней эпоху пинджор синхронизируют с виллафранкской и нихованской эпохами. Однако, если даже допустить, что слонам для расселения из Индии, вероятного центра их возникновения, в Китай, на Кавказ и в Европу понадобились миллионы лет, то совершенно невероятно, чтобы лошадь, возникшая в Америке,³ попала сначала в Индию и лишь через миллионы лет — в Китай (!) и в Европу. Если указание на нахождение *Equus* и *Elephas* в татрот правильно,⁴ то эти отложения нужно считать одновременными виллафранкской эпохе; если это указание ошибочно, одновременным последней окажется следующая стадия сиваликов, пинджор, где оба эти рода несомненны и обильны.

Очень трудно синхронизировать с отложениями пограничной эпохи в Старом Свете отложения Северной Америки. Лошадь появляется в Северной Америке (в форме *Plesippus*) в так называемую бланкскую эпоху, но *Elephas* значительно позже. Оттого ли, что много времени потребовалось *Equus*, чтобы проникнуть из американской родины в Старый Свет или слоны не сразу сумели перебраться из Старого Света в Новый, или имело место и то и другое, — неизвестно. Не помогают в деле синхронизации с Америкой, как поздние переселенцы, также быки, носороги и бараны, облегчающие синхронизацию в пределах Старого Света (см. ниже). Поэтому я в дальнейшем ограничиваюсь рассмотрением вопроса об интересующей нас эпохе лишь в пределах Старого Света.

Кроме слонов и лошадей, одновременно с ними появляются в разных местах (хотя и не повсеместно) еще некоторые роды млекопитающих, облегчающие синхронизацию этой эпохи. Примитивный бык *Leptobos* найден впервые в отложениях эпохи пинджор в Индии (вместе с другими быками — *Bos* и *Bison*), в отложениях виллафранкской эпохи — в Европе (Шаньи, Перье, Купе, Тегелен); сюда же, вероятно, относятся мелкие быки английских крагов и отложений реки Псекупс на Кавказе.

² Еще более пластичны домашние лошади, и лишь немногим менее пластичны были гиппарионы.

³ Происхождение лошадей в Старом Свете из гиппарионов я считаю невозможным (Громова, 1949).

⁴ Указания эти даны Льюисом (1937) на основании очень скудных остатков, без описаний и изображений.

В Китае *Leptobos* не проник вовсе, зато там в нихованскую эпоху уже присутствует *Bison*, достигший Европы лишь позже (эпоха мосбаха и мауэра в Германии, форест бед в Англии и тираспольский гравий - в Восточной Европе).⁵ Одновременно с лошадьми и слонами появляются также: эламотерии (только в Китае, Западной Сибири и Восточной Европе), верблюды (в Индии, Китае и Восточной Европе до Румынии),⁶ посороги группы *Coelodonta (etruscus)* — только в Европе, *antiquitatis* — только в Китае), бараны (в Китае и, вероятно, в Индии).⁷ Очень вероятно также появление в это время лосей, остатки которого еще очень редки и скудны (Громов, 1948).

Наконец, в это же время на Земле появляется человек. Здесь приходится говорить уже не о новом роде, а о новом семействе (Hominidae). Как известно, людей разделяют на ряд родов (*Pithecanthropus*, *Sinanthropus*, *Palaeanthropus*, *Eoanthropus*, *Homo*), однако очень вероятно, что на человека мы смотрим как бы сквозь увеличительное стекло и степень отличия между этими «родами» не превышает таковой между видами других млекопитающих.⁸ Правда, хорошо известны нам остатки человека только из эпохи, следующей за рассматриваемой нами — гейдельбергский человек (Мауэр), синантроп (Чжоу-коу-тянь), питекантроп (Тривиль), но то это уже — существа общественные и делавшие довольно искусно каменные орудия, заставляют относить возникновение гоминид (или рода *Homo* в широком смысле слова) далее в глубину. Это подтверждается находкой на Яве в отложениях более глубоких, чем тривильские, в эпоху джетис, черепа ребенка, названного Кенигсвальдом *Homo modjokertensis*. Особенно важно для синхронизации, что в тех же отложениях найдены первые для Явы остатки *Elephas* и *Leptobos*. Это делает очень вероятной одновременность указанных отложений виллафранкским и нихованским. И в Африке (в Кении и Уганде) Оклей (1948) отмечает первое появление человека, вместе с *Elephas* и *Equus*, в виллафранкскую эпоху.

В табл. 1 дается сопоставление отложений Старого Света, отмеченных первым появлением одинаковых родов млекопитающих и соответствующих примерному рубежу двух последних крупных эпох в истории Земли.

Таким образом, значительная смена фауны и появление ряда новых родов млекопитающих в Старом Свете в виллафранкско-нихованскую эпоху не оставляют сомнений. Существенно, что все руководящие для этой эпохи роды — действительно новые на Земле, возникшие в это время (предположительно: *Equus* и *Camelus* в Америке, *Elephas* и *Bovinae* — в Южной Азии, *Ovis* и *Elastmotherium* — в Восточной Азии). Этот факт интенсивного формообразования хорошо согласуется с представлением о переломном моменте в истории Земли.

Остается рассмотреть следующие вопросы.

1. Было ли рассмотренное ясное изменение фауны последним? Быть может, не менее ясное изменение и появление новых родов произошло еще раз, в более позднюю эпоху, которую и следует в таком случае принять за начало четвертичного периода?

⁵ Еще позже (не ранее миндель-рисса) расселяются в Европе и Азии настоящие быки (род *Bos*).

⁶ Немногочисленные указания на более ранние находки *Camelus* требуют проверки относительно возраста.

⁷ В Европе несколько позже.

⁸ Вспомним, что и по отношению к другим группам млекопитающих идут постоянные споры о целесообразности расширения и сужения объема родов, например, родов *felis*, *Mustela*, *Elephas*, *Mastodon*, *Rhinoceros*.

Таблица 1

Роды	Китай (Нихован- Санмен I)	Ява (Джуланг, Джетис)	Индия (Тат- рот? Пин- дикор)	Вост. Европа (Ханры, Пескунь)	Зап. Европа (долина Арно, Шань, Купе, Сенез, краги, Тегелен)
<i>Equus</i>	(<i>sanmeniensis</i>)	—	(<i>sivalensis</i>)	(<i>stenonis</i>)	(<i>stenonis</i>)
<i>Elephas</i>	(<i>planifrons</i>)	(cf. <i>planifrons</i>)	(<i>planifrons</i>)	(<i>planifrons</i>)	(<i>planifrons</i> , <i>meridionalis</i>)
<i>Coclodonta</i>	(cf. <i>antiquita- tis</i>)	—	—	(<i>etruscus</i>)	(<i>etruscus</i>)
<i>Elasmotherium</i>	sp. ?	—	—	sp. ?	—
<i>Leptobos</i>	—	(<i>cosinji</i>)	(<i>falconeri</i>)	sp. ?	(<i>elatus</i> , <i>etrus- cus</i>)
<i>Bison</i>	(<i>palaeosinensis</i>)	—	(<i>sivalensis</i>)	—	—
<i>Ovis</i>	(<i>zdanskii</i> , <i>shantungensis</i>)	—	sp. ?	—	—
<i>Camelus</i>	(<i>gigas</i>)	—	(<i>sivalensis</i>)	sp. ?	—
<i>Homo?</i>	—	(<i>modjoker- tensis</i>)	—	—	—

В большинстве случаев в эпохи более поздние, чем виллафранкско-нихованская, имело место развитие лишь новых видов и подвидов (быки, олени, лошади, носороги, слоны, медведи и др.). Однако есть 4 рода, известных нам впервые лишь в более поздние эпохи: северные олени (*Rangifer*) — с эпохи зюсепборна и мосбаха (Зергель, 1941), большерогий олень (*Megaloceros* = *Megaceros*) — с того же времени, овцебык (*Ovibos*) — с верхнего или среднего плейстоцена и сайга (*Saiga*) — с конца миндельрисса. Но эти роды: 1) появляются впервые в разное время, 2) встречаются, кроме *Rangifer*, в виде редких и единичных находок и очень ограничены в распространении (кроме *Megaloceros*) и 3) появляются в форме таких специализированных животных, что возникновение их должно было иметь место раньше (быть может, в ту же виллафранкскую эпоху?) на неизвестной для нас родине. По всем этим причинам перечисленные роды непригодны для проведения универсальной границы между эпохами.

2. Является ли намечаемый здесь перелом в истории фауны равноценным перелому на рубеже менового и третичного периодов, как это

должно бы было быть, если бы он отмечал начало нового (четвертичного) периода? И равноценен ли с точки зрения эволюции млекопитающих четвертичный период третичному? Если нет, то как он относится по своей значительности к эпохам третичного периода?

На первые вопросы ответы бесспорны. Широкое распространение в третичном периоде нового класса (млекопитающих),⁹ развитие его на протяжении этого периода в многочисленные резко различные отряды, многие из которых трансформировались в другие отряды, многократно дивергирование в процессе приспособления к разным условиям жизни на семейства, роды и виды, не может идти в сравнение с возникновением (в начале четвертичного времени) нескольких родов. Также и промежуток в 1 миллион лет (четвертичный период) несоизмерим со сроком в 60—75 миллионов, которым исчисляется весь кайнозой. Четвертичный период не равноценен третичному.

Труднее сравнить его по степени изменений фауны с эпохами третичного периода. Наиболее правильным было бы сравнить число новых, возникших в каждом из периодов родов хищных, копытных и хоботных (о непригодности для этой цели других отрядов сказано выше). Но здесь повторяются все затруднения, связанные с синхронизацией, причем они увеличиваются соответственно удаленности во времени. Кроме того, чем древнее эпоха и чем менее известна ее фауна, тем легче могут остаться незамеченными новые для нее роды. Следует также учесть, что представления ученых об объеме родовых групп отличаются неточностью и изменчивостью, которые тем значительнее, чем удаленнее от нас существование этих групп и чем отрывочнее сведения о них. Но всем этим причинам число новых для каждой эпохи родов лишь очень приблизительно отражает степень фаунистических изменений. Не считая возможным проводить сравнение для всех эпох третичного периода, остановимся лишь на самых поздних из них и ограничимся только Старым Светом.

В миоцене появляются: *Anchitherium*, *Paranchitherium*, *Lis-tri-don*, *Dicrocerus*, *Lagomeryx*, *Stephanocemas*, *Palaeoreas*, *Protragocerus*, *Oioceros*, *Trilophodon*, *Serridentinus*, *Platybelodon*, *Dinotherium*, *Machai-rodus*, *hyaena*, *Mustela*, *Viverra*, *Hemicyon*, *Ursavus*.

В нижнем плиоцене (вернее, уже в среднем и верхнем сармате русских ученых)¹⁰ появляются: *Tapirus*, *Hipparion*, *Chilotherium*,¹¹ *Propotamochoerus*, *Microstonyx*, *Cervavitus*, *Samotherium*, *Helladotherium*, *Giraffa*, *Palaeotragus*, *Achtiaria*, *Tragocerus*, *Tragoreas*, *Gazella*, *Crio-therium*, *Felis*, *Ictitherium*, *Crocota*, *Lyhyaena*, *Martes*, *Meles*, *Lutra*, *Ursus*.

В среднем плиоцене: *Sus*, *Hippopotamus*, *Parabos* (и близкий к нему *Proamphibos*), *Eucladoceros*, *Cervus*, *Capreolus*, *Stegodon*, *Masto-don*, *Anancus*, *Vulpes*, *Canis*, *Castor*, *Trogontherium*.

Несмотря на то, что в перечни вошли лишь наиболее известные и распространенные роды, сравнение их с табл. 1 показывает, что перелом в родовом составе млекопитающих на рубеже четвертичного периода был не более значительным, чем изменения в начале и даже в середине последних эпох неогена. Скорее даже последний перелом был слабее, чем предыдущие, несмотря на то, что он должен быть нам известен полнее, чем они. Четвертичный период, в свете эволюции млекопитающих, равно-

⁹ Первое его возникновение относится к меловому периоду мезозоя.

¹⁰ В эпоху «гинпариионовой» фауны, которая датируется различно русскими и западноевропейскими авторами.

¹¹ Возможно, древнее.

ценен самое большое лишь отделам последних эпох третичного. В этом свете было бы более правильным считать его просто плейстоценовой эпохой кайнозоя, равноценной другим эпохам.

Однако значение четвертичного периода несоизмеримо повышает существование и развитие человека и человеческого общества. Не только субъективно, но и объективно, так как человек оказывает огромное влияние на лик Земли, изменяя и преобразовывая как его неорганическую, так и органическую природу.

ИТОГИ

1. Если основываться на истории млекопитающих, то на современном уровне наших знаний нижнюю границу последнего крупного раздела истории Земли для Старого Света естественнее всего проводить непосредственно ниже эпохи виллафранка—нихован—пинджор (или татрот). В таком случае эта эпоха, относимая обычно к верхнему плиоцену, окажется нижнеплейстоценовой.

2. Последний раздел истории Земли, соответствующий в свете истории млекопитающих самое большое эпохам третичного периода, можно, учитывая громадную роль человека, считать антропоценовым периодом.

В заключение мне хочется добавить следующее. Для палеонтолога, изучающего эволюцию форм, вопрос о проведении границ — не самый насущный. Фактический ход эволюции можно восстанавливать, а отчасти и понимать, и без знания точных «границ». Но, конечно, когда будут точно установлены переломные эпохи в истории фауны, являющиеся эпохами ускоренного формообразования и зависящие, без сомнения, от относительно быстрого изменения физических и ландшафтных условий на Земле, темпы эволюции и ее факторы станут более понятными.

В особенности же необходима правильная синхронизация отложений в разных местах земного шара, которая, к сожалению, еще очень далека от надежности и, как изложено выше, встречает много затруднений. В этом отношении нужно согласиться с В. И. Громовым, что единственным правильным путем является тщательное установление местных стратиграфо-палеонтологических опорных колонок, которые со временем свяжутся в единую картину.

ЛИТЕРАТУРА¹²

- Борисьяк А. Обзор месторождений третичных наземных млекопитающих Союза ССР. Киргизгосиздат, Фрунзе, 1943.
 Громов В. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Инст. геол. наук Акад. наук СССР, в. 64, геол. серия, № 17, 1948.
 Громова Вера. История лошадей (рода *Equus*) в Старом Свете. Тр. Палеонт. инст. Акад. наук СССР, т. 17, 1949.
 Пестурх М. Обезьянолюди и их отношение к прочим ископаемым гоминидам. Тр. Инст. антр. Учен. зап. МГУ, в. 115, 1948.
 Chardin P. T. Early man in China. Inst. Geo-Biol. Peking, № 7, 1941.
 Chardin P. T. and Lerooy P. Chinese Fossil Mammals. Ibid., № 8, 1942.

¹² Я не касаюсь здесь вопроса о голоцене, который требует особого рассмотрения.

¹³ Из обширной литературы, относящейся к вопросу, приводится преимущественно работы, имеющие характер сводок фактического материала.

- Koenigswald G. H. R. Das Pleistozän Javas. Quartär., Bd. 2, 1939.
- Leakey L. Stone Age Afrika. London, 1936.
- Lewis G. E. A new Siwalik correlation. Amer. Journ. Sci., 33, 1937.
- Mayet L., Roman F., Depéret Ch. Les éléphants pliocènes. Ann. Univ. Lyon. N. Ser., 4, Fasc. 43, 1923.
- McGrew P. An Early Pleistocene (Blancan) Fauna from Nebraska. Geol. Ser. Field Mus. Nat. Hist. 9, № 2, 1944.
- Oakley K. Hominidae in Relation to the Plio-pleistocene Boundary. Intern. Geol. Congr. XVIII sess. Titles and abstracts, 192, 1948.
- Pilgrim G. E. Are the Equidae Reliable for the Correlation of the Siwaliks with the Cenozoic Stages of North America. Rec. Geol. Surv. India, 73, pt. 4, 1938.
- Pilgrim G. E. The Lower Limit of the Pleistocene in Europe and Asia. Geol. Mag. LXXXI, № 1, 1944.
- Schreuder A. The Tegelen Fauna with a Description of New Remains of its Rare Components. Arch. Neerland Zool. VII, livr. 1-2, 1945.
- Simpson G. G. The Principles of Classification and a Classification of Mammals. Bull. of the Amer. Mus. Nat. Hist. 85, 1945.
- Simpson G. G. Holarctic Mammalian Faunas and Continental Relationships During the Cenozoic. Bull. Geol. Soc. of the Amer., vol. 58, 1947.
- Söergel W. Rentiere des deutschen Alt- und Mitteldiluviums. Pal. Zschr., 22, H. 3/4, 1941.

А. И. МАЗАРОВИЧ

*Московский Орден Ленина
Государственный университет им. Ломоносова*

ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Одним из наиболее сложных и трудных вопросов стратиграфии является расчленение четвертичных отложений и их увязка между собой. Это связано с преобладающим развитием континентальных, в частности ледниковых отложений, в огромном большинстве лишенных фауны. К тому же четвертичный период настолько короток, что в продолжение его фауна особенно сильно не изменялась.

В связи с этим стратиграфия четвертичных отложений несомненно должна быть построена на комплексных методах, дополняющих друг друга.

Прежде всего здесь должно иметь место стратиграфическое прослеживание отдельных толщ с учетом их литологического состава и происхождения. Следует также поставить в качестве отправного пункта этого рода исследований взаимозависимость между такими членами четвертичных отложений как морена, флювиогляциальные пески, аллювий, различные покровные породы и т. д. Рассмотрение же всех этих образований в отдельности может привести к совершенно неверным стратиграфическим сопоставлениям.

Особенностью развития четвертичных отложений является их теснейшая связь с рельефом. Различные их генетические типы, как, например, морена, аллювиальные пески, лёсс, создают свойственные им формы рельефа — моренные вихождения, речные террасы, водораздельные плато и т. д. С другой стороны, различные типы четвертичных отложений очень тесно связаны с древним рельефом, что выражается в подчинении залегания моренного покрова доледниковому рельефу, в существовании погребенных террас в речных долинах, в явлениях заполнения древних понижений, нивелировке прежнего пересеченного рельефа и т. д.

Следует признать, что никакое сопоставление четвертичных отложений без тщательного геоморфологического анализа не даст нужного результата, так как стратиграфическое прослеживание отложений и их отношение к современному и погребенному рельефу тесно между собою связаны и друг от друга неотделимы. Нужно учесть, что всякое образование отложений на поверхности континента происходит всегда в зависимости от тех или иных форм рельефа.

Далее геологи-четвертичники должны обращать особое внимание на данные геоботаники: применение пыльцевого и карпнологического анали-

зов, изучение остатков растительности в торфяниках и лигнитах имеет очень важное значение и может дать хорошие результаты, если, конечно, это будет хорошо увязано с данными стратиграфии и геоморфологии.

Фауна млекопитающих, как показали работы В. И. Громова, Е. Н. Беляевой, В. И. Громовой, Г. Ф. Мирчинка и других советских геологов и палеонтологов, играет основную роль в стратиграфии четвертичных отложений, с тем, однако, что она должна изучаться не чисто палеонтологически, а одновременно с изучением стратиграфических и геоморфологических условий. Палеонтологический метод имеет несколько недостатков: редкость находок, трудность их добывания, необходимость привлечения специалистов по определению и изучению найденных форм. Большим затруднением в применении этого метода является малая изменчивость фауны во времени вследствие краткости четвертичного периода, а между тем практические потребности заставляют проводить детальное расчленение отложений, для чего фауна млекопитающих не может дать необходимых критериев. Все это тормозит применение палеонтологического метода в четвертичной геологии. Однако указанные затруднения в работе могут быть вполне преодолены, и основным критерием для стратиграфического расчленения четвертичных отложений все же должно быть наличие той или иной фауны млекопитающих.

Наконец, следует упомянуть о немаловажной роли археологических и антропологических исследований, в особенности первых.

Находки человеческих изделий, принадлежащих различным стадиям развития первобытного общества, от первобытного стада к эндогамной коммуне и родовому строю, дают для Европы весьма ценные указания по определению возраста четвертичных отложений. При этом следует откинуть исключительно неверное утверждение ряда западноевропейских археологов о приуроченности всего палеолита к рисс-вюрму и вюрму. Исследования советских ученых — П. П. Ефименко, В. И. Громова и других со всей очевидностью показали, что самые древние каменные орудия относятся еще к миндельскому времени и что, следовательно, палеолит должен быть растянут на весь плейстоцен от начала минделя до конца вюрма. Эти исследования дают в руки геолога-четвертичника ценнейший материал для датировки тех или иных отложений. Само собой разумеется, что археологические исследования должны идти в теснейшем контакте с наблюдениями над генетическими типами и особенностями их залегания, над формами рельефа, над фауной и флорой. Только при такой комплексности исследований можно ожидать получения точных данных по стратиграфии четвертичных отложений; изолированное же археологическое изучение может завести лишь в тупики, полные противоречий и недоразумений, что и имело место в западноевропейской археологии.

При рассмотрении четвертичных отложений обращает на себя внимание повторяемость различных генетических типов в стратиграфической колонке, что свидетельствует об определенной ритмичности отложений. Изучение этой ритмичности может оказать весьма существенные услуги исследователю при расчленении четвертичных отложений как на равнине, так и в горных областях.

В самом деле, в каждой ледниковой эпохе можно различать четыре фазы формирования рельефа и осадкообразования. Первая фаза непосредственно предшествует появлению ледникового покрова: это фаза резкого расчленения рельефа, связанного с крупным понижением базиса эрозии; последнее связано с интенсивным поднятием в Европе Фенноскандии и горных сооружений Альпийской складчатой зоны. Благодаря этому

создаются переуглубленные речные долины, наличие которых доказано практическими работами на Русской равнине. Об этой же предледниковой эрозионной фазе говорит М. М. Жуков, касаясь стратиграфии каспийских отложений.

Вторая фаза — фаза энергичного наступания ледников (прогляциальная), когда происходят явления выпихивания, сглаживания и полировки субстрата, чем вносятся определенные преобразования в ранее созданный эрозионный рельеф. При продвижении ледников отлагаются подморенные флювиогляциальные пески, создаются предледниковые озерные и болотные отложения, формируется донная морена и образуются конечно-моренные валы.

Обе эти фазы могут быть превосходно различимы и во внеледниковой области, так как и там наблюдаются переуглубленные речные долины эрозионной фазы; что же касается фазы продвижения ледников, то она выражается за пределами оледенения образованием поясов зандровых песков, формированием аллювия вдоль речных долин, причем образуются наиболее грубые его разности — галечники, гравийные и крупнозернистые пески, зерно которых постепенно уменьшается вверх по разрезу. Конечным членом осадков за пределами оледенения являются частично глинистые и лёссовые породы, связанные с тончайшим истиранием и отмучиванием ледникового материала вытекающими из-под ледника водами.

Фаза отступления ледникового покрова (ретрогляциальная) в ледниковой области обозначается наличием стадияльных морен, межстадияльных отложений, появлением ленточных глин и покровных пород, связанных с постепенным отступанием ледников. В области, не захватывавшейся данным оледенением, ретрогляциальная фаза обозначается появлением наиболее мелкозернистого аллювия, переходящего вверх в лёссовые, глинистые и суглинистые породы, обозначающие постепенное прекращение стока ледниковых вод и образование болот, озер и различных заводей.

М. М. Жуков указывает, что для Каспийской низменности фаза продвижения льдов обозначалась трансгрессией моря, а время их отступления — появлением лагунного и озерно-болотного режима.

Наконец, четвертая фаза обнимает постледниковое время, а в плейстоцене — межледниковое, характеризующееся умеренно-теплым климатом, речной эрозией и осадками рек, озер и болот.

Таким образом, для ледниковой области стратиграфический разрез может быть представлен в следующем виде: на размытой поверхности подстилающих пород (1-я фаза) залегают предледниковые пески и озерно-болотные отложения, прикрытые мореной (2-я фаза); выше развиты межстадияльные образования и морены, а также флювиогляциальные пески и ленточные глины и глинистые покровные породы (3-я фаза). Разрез заканчивается аллювиальными и озерно-болотными отложениями 4-й фазы.

Во внеледниковой области на размытой поверхности подстилающих пород (1-я фаза) в речных долинах залегают галечники и грубые пески (2-я фаза), прикрытые тонкозернистыми песками, переходящими в лёсс и суглинки (3-я фаза); 4-я фаза выражена обычными отложениями материка, уже не связанными с деятельностью ледников.

В связи с неоднократным возобновлением в Европе ледниковых условий создается последовательное наложение друг на друга стратиграфических разрезов, благодаря чему получается представление также о неоднократном их повторении, хотя и с отличными друг от друга признаками, придающими каждому подобному разрезу только ему присущую индивидуаль-

ность. Все вместе взятое создает ритмичность строения всех разновозрастных четвертичных отложений. Так как отдельные элементы ритма отделены один от другого поверхностями размыва, то вполне естественно получается многочисленное деление всего комплекса четвертичных отложений.¹

Огромное внимание во всех странах привлекает проблема нижней границы четвертичной системы. Чрезвычайно широко распространено мнение, что в состав четвертичной системы необходимо включать все ледниковые образования, в том числе и гюнцские. Подобная установка выдвигается альпийскими геологами. Между тем в равнинной Европе, где гюнцкого оледенения не было, эта стратиграфическая установка вступает в противоречие с фактами, а именно с наличием в доледниковых отложениях плиоценовой фауны. Если следовать ледниковому принципу в проведении нижней границы четвертичного периода, то ее придется проводить в горах и на равнине на различных уровнях, что приводит нас к стратиграфическому абсурду.

Слои с *Elephas meridionalis*, *Mastodon arvernensis* и *Equus stenonis* всеми геологами относятся к верхним горизонтам плиоцена, в то время как в Альпах им соответствуют гюнц-миндельские отложения, что заставляет включать гюнц в плиоцен, тем более, что стратиграфически последнему соответствуют калабрийские слои IV средиземноморского яруса с *Cypripina islandica*; сюда же относится и сицилийская терраса Средиземного моря.

Еще более резко соответствие гюнца плиоцену видно на Кавказе, где гюнцские морены, по данным Н. И. Николаева, соответствуют апшеронскому ярусу Каспия с типичной верхнеплиоценовой морской фауной. Террасы Кубани, примыкающие к этим моренам, включают *Mastodon arvernensis* и *Bos planifrons* и, следовательно, относятся также к плиоцену.

Все сказанное заставляет нас отрицательно отнестись к попыткам включить гюнцские морены в четвертичную систему. На настоящем этапе наиболее целесообразно принимать за границу ее с неогеном смену плиоценовой фауны — вымирание *Mastodon arvernensis*, *Equus stenonis*, *Elephas meridionalis*, *Hippopotamus major*, *Rhinoceros mercki*, т. е. проводить ее, основываясь на палеонтологическом принципе, как это принято и для других систем.

В таких случаях на Русской равнине нижняя граница четвертичной системы должна быть проведена ниже миндельской морены и связанных с нею флювиогляциальных образований; в Поволжье плиоцен заканчивается спиридоновскими красными глинами и сырцовыми песками, на Днестре — отложениями колкотовской террасы с *Paludina tiraspolitana*.

В Германии граница проходит также ниже миндельской (Elster) морены, в Польше ниже краковской морены; морену Вепржа и следы ярославского оледенения, вероятнее всего, следует относить к плиоцену. Во внеледниковой области Германии к плиоцену относятся галечники Зюссенборна, а покрывающие их пески с *El. antiquus* к минделю. В низовьях Рейна тегеленские слои заканчивают собою плиоцен, а подстилающие их пески высокой террасы Рейна, соответствующие гюнцским моренам Альп, относятся к более низким его горизонтам.

¹ Не нужно забывать, что в горных областях мы наблюдаем более сложное строение четвертичного комплекса в связи с тем, что нижний член комплекса имеет уже плиоценовый возраст.

В Великобритании плиоцен заканчивается кромерекскими слоями с *Elephas meridionalis* и *Hippopotamus major*. Гюнцскому оледенению здесь соответствует вейнбургский краг с бореальной фауной.

Таким образом, нижнюю границу четвертичной системы следует проводить не на основе наличия или отсутствия ледниковых отложений (для далеких от районов оледенений стран этот принцип вовсе не применим), а на основе тех биостратиграфических соотношений, которые имеют место в Европе. Большого внимания заслуживает предложение В. И. Громова о включении всего плиоцена в четвертичный период. По его схеме описанная выше граница явится границей между плиоценом и плейстоценом внутри системы.

Необходимо указать на полную своевременность ликвидировать потерявший всякий смысл термин «четвертичная система». Прекрасное ее обозначение было предложено А. И. Павловым — «антропоген», в связи с тем, что эта система включает остатки человека и его культуры. Последний факт настолько важен, что он должен быть обязательно отмечен в названии системы; для истории Земли появление человека, а следовательно, смена биологического процесса социальным столь же важно, как это указывает Энгельс, как и появление первой живой клетки, когда физико-химический процесс перешел в более высокую стадию — в биологический. Может быть, с антропогена следует даже начинать новую геологическую эру, на что неоднократно указывали различные ученые.

Что касается разделения четвертичной системы, то для этого было предложено несколько схем. Самая старая и самая неудовлетворительная из них — это немецкое разделение на «дильвий» и «аллювий», ибо оно является отголоском библейских сказаний о потопе. В нем термин «аллювий», имеющий совершенно иное значение, применяется к возрастному обозначению новейших отложений. Русские геологи очень рано оставили эту неподходящую терминологию, заменив ее обозначениями «плейстоцен» и «голоцен», равноценными представлениям о ледниковом и послеледниковом времени. Предложение Ога о делении четвертичной системы на три отдела — постплиоцен, плейстоцен и голоцен — также не может быть принято, так как в основе схемы Ога положено отнесение гюнца и гюнц-минделя к четвертичной системе. Предложение о разделении плейстоцена на два отдела — нижний и верхний плейстоцен — встретило весьма основательную критику со стороны Г. Ф. Мирчинка, указывавшего на малое различие фаунистической характеристики в этих отделах.

Неправильно также и получившее международное признание разделение четвертичной системы на четыре отдела: оно, с одной стороны, предусматривает включение в нее доминдельских ледниковых образований, а с другой, преувеличивает самостоятельность основных четвертичных горизонтов. Г. Ф. Мирчинк, принявший это деление, исходя из данных по фауне млекопитающих, не включает, однако, в четвертичную систему гюнцские и гюнц-миндельские отложения, как заключающие верхнеплиоценовую фауну.

В. И. Громов в своих работах совершенно справедливо настаивает, на необходимости оставить деление на ледниковые и межледниковые эпохи, основываясь на развитии фауны млекопитающих, что даст возможность проводить стратиграфию антропогена и в районах, удаленных от областей оледенения. Этот принцип ставит антропоген в один ряд с другими геологическими системами, разделение которых проводится, как правило, на основе применения биостратиграфического метода.

Возникает вопрос, возможно ли устанавливать в очень небольшой четвертичной системе отделы? Малое различие фауны отдельных горизонтов, постепенное ее обеднение, крайняя краткость послеледникового времени (8000 лет) вряд ли могут дать обоснование для разделения антропогена на отделы, по крайней мере равноценные отделам неогена или более древних систем. Правильнее было бы делить антропоген непосредственно на ярусы, что может быть сделано как на основании фауны млекопитающих, так и на базе изучения ритмичности осадкообразования.

В. И. Громов указывает, что плиоцен заканчивается слоями, характеризующимися ханровским фаунистическим комплексом, имеющим, по его словам, явственно плиоценовый облик; здесь присутствуют такие формы как *Elephas meridionalis*, *El. planifrons*, *Mastodon arvernensis*, *Trogontherium cuvieri*, *Equus stenonis* и т. д. Это та фауна, которая встречается в ханровских песках Таганрога и в наиболее высокой террасе Кавказа.

В основании антропогена располагается еще слабо изученный таманский комплекс, в котором уже нет мастодонтов, но присутствуют поздние формы *El. meridionalis*, *Elasmotherium sibiricum* и некоторые другие млекопитающие. Очевидно, мы имеем здесь фауну, соответствующую минделю. Более поздним комплексом является тираспольский, описанный М. В. Павловой, в составе которого находятся *El. wüsti*, *Cervus verticornis*, *Alces latifrons*, *Rhinoceros mercki*, *Equus mosbachensis* и др., иначе говоря фауна, представляющая собою развитие плиоценовых форм, исчезнувших на рубеже неогена и антропогена.

В Поволжье был описан хозарский комплекс, изученный Г. Ф. Мирчинком и В. И. Громовым; он включает *El. trogontherii*, *Camelus knoblochi*, *Cervus germaniae*, *Equus caballus chozaricus*. Состав этой фауны показывает уже очень большие родственные связи с фауной более поздней.

Думается, что таманская и тираспольская фауна свойственна вполне определенному ярусу антропогена, который можно назвать миндельским, включая сюда как время оледенения, так и длительную эпоху миндель-рисса. В этом ярусе можно различить те четыре фазы, о которых шла речь выше. Следует ли включать сюда и хозарский комплекс — остается неясным. Он имеет несомненно вполне самостоятельный характер, но примыкает ближе к более поздним формам, чем к предковым. Можно было бы считать его принадлежащим к началу рисса, так как он связан с хозарскими отложениями, относимыми всеми к риссу. Скорее всего, эта фауна свойственна тому моменту, когда рисский ледник только начал надвигаться. К моменту максимального его продвижения фауна эта исчезает и заменяется другой, которая формируется при резком воздействии изменившейся среды. Эта фауна была наиболее развита в рисс-вюрме и в самом начале последнего оледенения. Она характеризуется присутствием *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Rangifer tarandus*, *Vulpes lagopus*, *Lemmus obensis*, *Saiga tatarica* и т. д. Мы вправе считать ее характерной для рисского яруса антропогена.

Третий ярус (его можно назвать условно вюрмским) отличается от предыдущего постепенным исчезновением *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, что отражается в изменении развития и человеческой культуры — появление мадленских охотников за северным оленем. Исчезают также крупные пещерные охотники, и фауна приобретает постепенно современный характер.

Таким образом, антропоген может быть разделен по фауне на три яруса — миндель, рисс и вюрм, каждый из которых включает четыре фазы осадконакопления и рельефообразования, создавшие ту ритмичность

событий, которая так характерна для антропогена. Однако эти ярусы мы определяем не по наличию или отсутствию следов оледенения, а выделяем их палеонтологически. Таким образом, отпадает необходимость принимать деление четвертичного периода по ледниковым и межледниковым эпохам. Эти последние могут быть в отдельных районах смещенными во времени, а в некоторых областях мира их, как известно, не было вовсе. Говорить, например, о ледниковой эпохе для Африки и Индокитая явно нелепо. Если же мы примем за основу предложенное деление по фауне, то получим достаточно объективный стратиграфический критерий для выделения ряда горизонтов. Биостратиграфы должны проводить эти подразделения и сопоставлять отдельные толщи четвертичных отложений, учитывая местные особенности смены фаций во времени и другие дополнительные стратиграфические признаки.

Исходным пунктом таких исследований стала в настоящее время Русская равнина, где работами советских ученых создана уже прекрасная база для фаунистического обоснования выделяемых горизонтов и где установление стратиграфии является делом очень удобным, благодаря тем возможностям, которые создаются наличием разнообразных одновозрастных генетических типов, образование которых тесно связано друг с другом.

В. И. ГРОМОВ

Институт геологических наук АН СССР

КРАТКИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ФАУНЫ СССР

Изучение весьма значительного материала по четвертичным млекопитающим, а также по стоянкам палеолитического человека на территории СССР, накопившегося в особенности за последние 25 лет, позволяет наметить основные этапы развития фауны млекопитающих и нарисовать картину последовательного изменения материальной культуры палеолитического человека на территории СССР, начиная с самого нижнего плейстоцена. В настоящее время, вопреки мнению тех исследователей, которые еще скептически относятся к возможности использовать маммологический или археологический материал для стратиграфических целей или пытаются даже вовсе отрицать такую возможность, можно с полной уверенностью заявить, что эти данные не только могут, но и должны быть использованы для правильного понимания геологической истории как важнейшие элементы четвертичной стратиграфии.

Понятно, конечно, что в настоящей краткой статье невозможно полностью привести фактический материал и приходится ограничиться лишь изложением наиболее существенных результатов исследований в области палеонтологии. Довольно подробно это сделано в специальной нашей работе (1948), посвященной палеонтологическому и археологическому обоснованию стратиграфии четвертичных отложений СССР. Непосредственное знакомство с накопленным в настоящее время фаунистическим (маммологическим) материалом показывает, что в ископаемом состоянии нам известны представители не только всех современных отрядов (кроме *Chiroptera*), семейств и большинства родов, но и представители целого ряда вымерших видов, родов и даже целых семейств и отрядов. Мы можем показать это в виде списка, приведенного в табл. 1.

Относительно приведенного списка в целом необходимо подчеркнуть, что он, конечно, не исчерпывает всего состава четвертичной фауны СССР. Так, нам еще мало известна четвертичная фауна морских или связанных с морем млекопитающих (отряд *Cetacea*), недостаточно полно представлены отряды грызунов, насекомоядных и ничего неизвестно о рукокрылых. Что же касается материала по другим группам, по хищникам и особенно по обширной группе копытных, то накопленный материал оказывается уже значительным, хотя, вероятно, и не исчерпывающим.

Будущие исследования несомненно значительно дополнят наш обзор четвертичной фауны СССР. Однако и сейчас он уже позволяет попытаться подойти к решению некоторых вопросов четвертичной истории.

Таблица 1

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК МАММАЛИА

Отряды, семейства и подсемейства	Вымершие или живущие	Число известных в СССР родов/видов		Из них число вымерших родов/видов	
		современных	переоцененных	в СССР	на Земле
Ordo Insectivora (насекомоядные)		11/50—51	8/3—4	0/0	0/0
1. Fam. <i>Talpidae</i> (кроты)		3/5—6	2/2	0/0	0/0
2. Fam. <i>Erinacidae</i> (ежи)		3/12	1/1—2	0/0	0/0
3. Fam. <i>Sorilidae</i> (землеройки)		5/33	1/1	0/0	0/0
Ordo Chiroptera (рукокрылые)		10/37—39	0/0	0/0	0/0
1. Fam. <i>Rhinolophidae</i> (подковоносовые)		1/6	0/0	0/0	0/0
2. Fam. <i>Vespertilionidae</i> (гладконосовые)		8/32	0/0	0/0	0/0
3. Fam. <i>Molossidae</i> (бульдоговые)		1/2 ?	0/0	0/0	0/0
Ordo Rodentia (грызуны)		48—49/135—138	44/74—76	0/0	0/0
1. Fam. <i>Pteromyidae</i> (летяги)		1/1	1/1	0/0	0/0
2. Fam. <i>Sciuridae</i> (белыш)		5/26	4/8	0/0	0/0
3. Fam. <i>Castoridae</i> (бобры)		1/1	1/1	0/0	0/0
4. Fam. <i>Muscardinidae</i> (соня)		5/5	1/1—2	0/0	0/0
5. Fam. <i>Muridae</i> (мышообразные)		24/74—76	15/2—24	0/0	0/0
a) Subfam. <i>Murinae</i> (мыши)		5/10	1/2	0/0	0/0
b) Subfam. <i>Cricetinae</i> (хотынки)		5—6/11	3/4	0/0	0/0
c) Subfam. <i>Microtinae</i> (полевки)		10/44	10/18—19	0/0	0/0
d) Subfam. <i>Myospalacinae</i> (покоры)		1/3	1/1	0/0	0/0
e) Subfam. <i>Gebrillinae</i> (песчанки)		2/6—8	0/0	0/0	0/0
6. Fam. <i>Spalacidae</i> (слепыши)		1/2—4	1/2	0/0	0/0
7. Fam. <i>Dipodidae</i> (тушканчики)		8/19	4/5	0/0	0/0
a) Subfam. <i>Sicistinae</i> (мышевки)		1/9	1/1	0/0	0/0
b) Subfam. <i>Alactaginae</i> (тушканчики пятипалые)		3/6	2/5	0/0	0/0
c) Subfam. <i>Dipodinae</i> (тушканчики трехпалые)		4/4	1/1	0/0	0/0

Таблица 1 (продолжение)

Отряды, семейства и подсемейства	Вымершие или живущие	Число известных в СССР родов/видов		Из них число вымерших родов/видов	
		современных	ископаемых	в СССР	на Земле
8. Fam. <i>Hystriidae</i> (дикобразы)		1/1	1/2	0/1	0/1
9. Fam. <i>Ochotonidae</i> (пипухи)		1/7	1/3	0/1	0/1
10. Fam. <i>Leporidae</i> (зайцы)		2/4	1/3	0/1	0/0
Ordo Carnivora Fissipedia (хищные)		17/41	25—28	1/9—11	0—11
1. Fam. <i>Ursidae</i> (медведи)		2/3	1/3—5	0/3—5	0/3—4
2. Fam. <i>Hyenidae</i> (гены)		1/1	1/1	0/1	0/1
3. Fam. <i>Felidae</i> (кошки)		4/11	1/4	0/1	0/1
4. Fam. <i>Mustellidae</i> (куны)		8/20	6/10	0/1	0/1
5. Fam. <i>Canidae</i> (псовые)		2/6	3/7—8	1/3—4	0/3—4
Ordo Carnivora Pinnipedia (хищные ластоногие)		2/14	2/2	0/0	0/0
1. Fam. <i>Otariidae</i> (спручи)		2/3	0/0	0/0	0/0
2. Fam. <i>Odeponidae</i> (моржи)		1/1	0/0	0/0	0/0
3. Fam. <i>Phocidae</i> (тюлени)		10	2/2	0/0	0/0
Ordo Cetacea (китообразные)		23/39	4/4	0/0	0/0
Subordo Odontoceti		19/28	3/3	0/0	0/0
1. Fam. <i>Delphinidae</i> (дельфиновые)		14/20	3/3	0/0	0/0
2. Fam. <i>Phaeuiteridae</i> (кашалоты)		5/8	0/0	0/0	0/0
Subordo Mustacoceti		4/11	1/1	0	0/0
1. Fam. <i>Balaenidae</i>		1/3	1/1	0/0	0/0
2. Fam. <i>Balaenopteridae</i>		3/8	0/0	0/0	0/0
Ordo Sirenia (сирены)	⊗	0/0	1/1	1/1	1/1
Fam. <i>Rhinocerotidae</i>		0/0	1/1	1/1	1/1
Ungulata. Ordo Artiodactyla (копытные парнокопытные)		11/23	17—18/39—40	7/24—25	4/20—21
1. Fam. <i>Bovidae</i> (бычьи)		5/13	10/22—23	5/14	3/11
a) Subfam. <i>Ovibovinae</i> (овцебыки)	+	0/0	2/8—9	2/8—9	1/7—8
b) Subfam. <i>Bovinae</i> (быки)	+	0/0	1/1	1/1	0/0
c) Subfam. <i>Oviniae</i> (бараны)		1/5	1/3	0/1	0/1
d) Subfam. <i>Caprinae</i> (козы)		1/4	1/4	0/1	0/1

Таблица 1 (окончание)

Отряды, семейства и подсемейства	Вымершие или живущие	Число известных в СССР родов/видов		Из них число вымерших родов/видов	
		современных	ископаемых	в СССР	на Земле
Antilopae (антилопы)		3/4	5/6	2/3	2/2
a) Subfam. <i>Gazellinae</i>		1/2	1/2	0/1	0/0
b) Subfam. <i>Bubalinae</i>	+	0/0	1/1	0/1	1/1
c) Subfam. <i>Tragelaphinae</i>	+	0/0	1/1	1/1	1/1
d) Subfam. <i>Rupicaprinae</i>		1/1	1/1	0/0	0/0
e) Subfam. <i>Saiginae</i> (сайгаки)		1/1	1/1	0/0	0/0
2. Fam. <i>Moschidae</i> (кабарги)		1/1	1/1	0/0	0/0
3. Fam. <i>Cervidae</i> (оленьевые)		4/8	4—5/14	1/8	1/8
4. Fam. <i>Camelidae</i> (верблюды)	+	0/0	1/2—3	1/2—3	0/1—2
5. Fam. <i>Suidae</i> (свиные)		1/1	1/1	0/0	0/0
Ungulata. Ordo Perissodactyla (копытные, непарнопалые)					
1. Fam. <i>Equidae</i> (лошадные)		1/1	1/8—9	0/7—8	0/7—8
2. Fam. <i>Rhinocerotidae</i> (носорожки)	+	0/0	1/3	1/3	0/3
3. Fam. <i>Elasmotheriidae</i> (эласмотерии)	⊗	0/0	1/2	1/2	1/2
Ordo Proboscidae (хоботные)	+	0/0	1/5	1/5	0/5
1. Fam. <i>Elephantidae</i> (слоновые)		0/0	1/5—6	1/5—6	0/5—6

Примечание. + обозначает вымершие только в СССР; ⊗ вымершие вообще на Земле.

Так, в СССР число известных четвертичных видов достигает 168—170, а современных — около 360. При этом морских животных в число современных входит 53 вида, а в число ископаемых — всего 6. Это нужно иметь в виду при учете значения четвертичных млекопитающих для стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода.

Существенной особенностью четвертичной фауны СССР является довольно значительное число вымерших видов, составляющее к общему числу известных ископаемых около 30%.

	Число вымерших	
	в СССР	на Земле
Отрядов	2	0
Семейств и подсемейств	9	2
Родов	11	5
Видов	55—57	ок. 55

Уже один этот факт показывает, что в течение четвертичного периода происходила смена видового состава фауны. Ведь не сразу же вымерли

на всей территории все виды и даже целые семейства, о которых мы говорили выше, не сразу также появились новые виды и разновидности, о которых мы упоминали в общем обзоре четвертичной фауны. Следовательно, можно с уверенностью сказать, что для определенных отрезков времени и для определенных территорий было характерно наличие тех или других видов или разновидностей. Эти виды и разновидности с полным правом могут рассматриваться как руководящие формы для отдельных более или менее крупных стратиграфических единиц. Но не только из вымерших или вновь появившихся видов состояла фауна одного какого-либо отрезка четвертичного периода. Эти виды входили в состав определенных биоценозов, ареалы которых, как и их отдельных представителей, также менялись с течением времени. Следовательно, мы должны говорить о руководящем значении не только отдельных элементов данного биоценоза для крупных стратиграфических единиц, но о целых фаунистических комплексах, которые должны были господствовать в известные промежутки времени на определенной территории.

У нас, таким образом, имеются все основания для того, чтобы поставить вопрос о выделении руководящих фаунистических комплексов с наиболее характерными для них формами для более или менее значительных стратиграфических единиц определенных территорий.

Вполне логично в связи с этим также и постановка вопроса о границе между плиоценом и четвертичным периодом.

Приведенный в таблице систематический список семейств и отрядов показывает, что современная фауна СССР по сравнению с четвертичной представляется значительно обедненной в результате полного или частичного вымирания некоторых групп животных. К этому следует добавить также более или менее значительное сокращение их ареалов.

Естественно поэтому поставить вопрос о причинах, вызвавших эти изменения в составе четвертичной фауны, и, наконец, вопрос о палеонтологическом обосновании гипотезы множественности ледниковых эпох, который естественно вытекает из палеонтолого-стратиграфического анализа четвертичной фауны.

Однако не эти вопросы являются основным содержанием настоящей статьи, поэтому мы коснемся их лишь в связи с историей четвертичных фаун на территории СССР.

При современном состоянии знаний можно говорить о последовательной смене в течение четвертичного периода генетически связанных между собой пяти крупных фаунистических комплексов. Эти комплексы, начиная с древнейшего, следующие.

1. Таманский фаунистический комплекс начала плейстоцена. Был установлен на основании изучения отложений, известных в литературе под названием «слоев с *Elasmotherium*», и частично описан Беляевой в 1925 г. Кроме остатков *Elasmotherium*, описанных Борисяком как *Elasmotherium caucasicum*, здесь было собрано большое количество зубов *Elephas meridionalis*, из которых небольшая часть должна быть отнесена к формам, промежуточным между *Elephas meridionalis* и *Elephas wüsti*. Вопрос о полной одновременности этих последних остатков со всеми прочими находками пока нельзя считать вполне решенным. Для этого были бы желательны дальнейшие наблюдения и дополнительные сборы. Попытки решить этот вопрос на месте в 1935 г. (Мирчиник, Громов) не имели успеха, так как кроме нескольких небольших обломков зубов слонов, залегающих непосредственно на размытой поверхности майкопских глин, ничего найти не удалось.

2. Тираспольский фаунистический комплекс, нижнеплейстоценовый (миндельский). Известен под названием фауны тираспольского гравия. Этот комплекс, описанный впервые М. В. Павловой, характеризуется обилием быков типа *Bison schoetensacki* и слонов *Elephas wüsti* M. P a w l., а также наличием остатков *Cervus (Megaceros) verticornis*, *Alces latifrons*, *Rhinoceros mercki*, лошадей типа *Equus mosbachensis* и др. Одновременность существования этих животных признается А. Н. Павловым, давшим геологическое описание района Тирасполя, и не оспаривается никем из геологов. Это доказывается не только обилием остатков перечисленных животных, особенно быков и слонов, из которых первые представлены большим числом черепов и костей конечностей, но и наличием отдельных частей скелета, состоящих из нескольких костей. Кости не имеют следов окатки, они одинаковой сохранности и, следовательно, не испытали значительного переноса и вторичного отложения. Однако не все, видимо, остатки залегают в тираспольском гравии *in situ*. Часть костей и в первую очередь остатки *Equus stenonis* вымыты, возможно, из более древних отложений, так как они имеют следы окатанности и встречаются, насколько можно судить по имеющемуся материалу, очень редко. К сожалению, монографической обработки этой интересной фауны еще не сделано, необходимы также и дополнительные сборы палеонтологического материала и специальные геологические наблюдения. Ареал тираспольской фауны в СССР не может быть сейчас намечен даже с такой степенью точности, как было сделано для предыдущего комплекса. Можно лишь предполагать, что распространение ее было значительно, так как отдельные руководящие для этого комплекса элементы встречены в различных пунктах Европейской и Азиатской частей СССР. Так, например, под Таганрогом найдены *Bison cf. schoetensacki* и *Elephas wüsti*, на Иртыше выше Павлодара — *Rhinoceros mercki*, *Elephas antiquus*, *Elasmotherium sibiricum*, на Ишиме — *Alces latifrons*, в низовьях Волги — *Rhinoceros mercki*, *Elasmotherium sibiricum*, под Рыбинском и под Москвой — *Rhinoceros aff. mercki*, в Москве — *Elephas antiquus* и т. д.

3. Хозарский фаунистический комплекс. Комплекс этот вполне надежно устанавливается по находкам множества остатков животных в Низовом Поволжье, в песках хозарского яруса. Этот комплекс впервые был выделен под названием «вожской фауны» и описан в монографии В. И. Громовой показавшей, что эта фауна «представляет собою не случайное собрание форм, но повторяющийся единый фаунистический комплекс», распространенный «на громадной территории Восточной Европы и Северной и Средней Азии, занимая в широких чертах пояс между 45 и 60° с. ш. и доходя на восток до пределов Забайкалья, а на западе «до Британских островов и Франции включительно».

По своему стратиграфическому положению он должен быть помещен тотчас ниже максимального оледенения или в самом начале его, но не после него (RW), как это делалось раньше.

Специальными работами, проведенными Комиссией по изучению четвертичного периода в 1931 г., были изучены условия залегания и состав этой фауны в низовьях Волги (Мирчиник, 1932; Громов, 1934). Эти работы вполне подтвердили наличие самостоятельного хозарского комплекса с типичными для него *Elephas trogontherii* P o h l., *Camelus knoblochi*, *Cervus (Megaceros) germaniae*, *Bison priscus* var. *longicornis*, *Equus caballus chosaricus* W. G r o m. (хозарская лошадь характерна для южной части Восточной Европы) и *Equus caballus missi* M. P a w l. для более северных районов. Вопрос о включении в этот комплекс *Elasmotherium*

и *Rhinoceros mercki* пока еще нельзя считать решенным окончательно. Полный список фауны хозарского комплекса можно найти в работах В. Громовой, Е. И. Белиевой и В. И. Громова. В этих работах, а также в работах П. А. Нравославлева, Г. Ф. Мирчинка, Е. В. Шанцера, Н. И. Николаева приводится достаточное число убедительных фактов, совокупность которых теперь не оставляет сомнений в самостоятельности хозарского фаунистического комплекса, ввиду чего повторять их нет необходимости.

4. Верхнепалеолитический комплекс фауны, охватывающий промежуток времени от максимума оледенения до начала голоцена. Более подробно мы остановимся на его характеристике при описании верхнепалеолитических стоянок. Сейчас же ограничимся лишь некоторыми замечаниями. Многочисленные раскопки верхнепалеолитических стоянок на обширной территории нашего Союза доставили огромнейший палеонтологический материал в виде остатков животных, которые служили тогда человеку предметом охоты. Нет, конечно, никакой необходимости доказывать, что все животные, добытые верхнепалеолитическим человеком путем охоты (а не только найденные на стоянке), существовали одновременно. Следовательно, мы вправе вполне уверенно выделить комплекс верхнепалеолитической фауны. Не останавливаясь сейчас на перечислении всех животных этого комплекса, укажем, что характерными представителями для него являются: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Rangifer tarandus* с рядом высокоарктических видов, каковы *Vulpes lagopus*, *Lemmus obensis* и пр., с примесью степных в виде *Saiga tatarica*, *Citellus rufescens*, *Marmota bobac*, *Alactaga* и лесных — *Castor fiber*, *Desmana moschata*.

5. Голоценовый (современный) фаунистический комплекс включает уже все современные виды животных с некоторыми постепенно вымирающими плейстоценовыми реликтами, както: *Bison priscus diminutus*, *Bison bonasus*, *Bos primigenius*, *Equus gmelini*, возможно, *Felis spelaea*, но с несколько отличными от современных ареалами некоторых видов.

Таковы пять фаунистических комплексов, которые при ближайшем их изучении оказываются генетически связанными с третичными; наличие всех этих комплексов не подлежит сомнению. Не подлежит сомнению также и тот факт, что каждый из них, кроме общих с прочими комплексами форм, содержит в большем или меньшем числе таких представителей, которые свойственны только одному данному комплексу, т. е. являются для него руководящими формами.

Следовательно, о наличии того или другого фаунистического комплекса мы можем судить даже в том случае, когда обнаружено присутствие не всех представителей, а только некоторых наиболее характерных для этого комплекса видов. Это дает возможность судить об ареалах каждого из выделенных нами фаунистических комплексов.

Материал, которым мы сейчас располагаем, еще далеко не достаточен для того, чтобы говорить о точных границах ареала каждого фаунистического комплекса, но все же он вполне определенно свидетельствует о том, что области распространения различных фаунистических комплексов частично или полностью перекрывают друг друга на более или менее значительной территории. Занимая в основном экстримальные области, они, однако, частично, а некоторые из них и полностью, захватывают и гляциальные области. Отсюда можно сделать важное заключение о том, что выделенные нами фауны отражают различие физико-географических условий определенной территории не только одного какого-либо момента геологической истории, т. е. не только в пространстве, но и последова-

тельную смену этих условий во времени, так как два или более различных фаунистических комплекса не могут одновременно существовать на одной и той же территории. При этом нас не должно смущать смешение представителей различных зоологических стадий. Такое смешение представителей, например тундры и степи (если подходить к ним с современной экологической оценкой), как раз и является одной из характерных особенностей, например, для верхнепалеолитического комплекса фауны ориньякско-солютрейской. Вопросы экологической обстановки и климатических условий, в которых обитали выделенные нами фауны, мы касаемся ниже, сейчас же для нас важно лишь подчеркнуть, что эти фаунистические комплексы существовали в разное время на одной и той же территории.

Мы приведем доказательства последовательного появления на территории СССР выделенных выше фаунистических комплексов и определим время существования каждого из них.

Начало существования самого молодого из выделенных выше фаунистических комплексов (современного) мы относим к послепалеолитическому времени. Геологически, в согласии со всеми геологами, — это последлениковое время. Не может вызвать возражений и отнесение верхнепалеолитического комплекса и позднемустье́рской фауны к эпохе, предшествовавшей последлениковому времени, т. е. уже к эпохе оледенения. Однако по мнению некоторых геологов, верхний палеолит, а, следовательно, и современная ему фауна относится лишь ко второй половине вюрмского оледенения, а мустье — к рисс-вюрму и вюрму. Нам представляется более правильным весь верхний палеолит считать синхроничным рисскому (после максимума оледенения), рисс-вюрмскому и вюрмскому векам, а мустье относить к концу миндель-рисса и первой половине рисса. Этим вопросам в настоящем сборнике посвящена специальная статья.

Следующим по возрасту нужно поставить хозарский фаунистический комплекс, обнаруживающий настолько ясную генетическую близость к позднемустье́рской фауне, что последняя могла бы вполне рассматриваться как обедненная хозарская. Его нужно отнести, в согласии со всеми геологами, к миндель-рисскому времени или даже к началу рисского века. Из остающихся еще двух фаунистических комплексов самым молодым несомненно является «фауна тираспольского гравия», которая стратиграфически предшествовала хозарскому комплексу. Это находит полное подтверждение и со стороны всех без исключения геологов, до сих пор касавшихся этого вопроса, относящих тираспольский гравий к концу миндельского или началу миндель-рисского века.

Нетрудно убедиться (см. табл.), что наиболее глубокие изменения в своем составе претерпели те группы животных, представители которых в настоящее время пользуются более или менее широким развитием в южных странах. Так, представители исчезнувшего с территории СССР отряда хоботных (*Proboscidea*) сохранились теперь только в Индии (*Elephas indicus*) и в Африке (*Elephas africanus*). Из многочисленного в четвертичном периоде отряда *Perissodactyla* на территории СССР уцелел только один вид (*Equus hemionus* Pall.), причем на территории всей Палеарктики живут теперь только 4 вида. Вымирающее уже с плиоцена семейство *Rhinocerotidae* теперь известно только в Ориентальной и Эфиопской областях.

Из отряда *Artiodactyla* широко распространенная на территории СССР в четвертичном периоде группа антилоп теперь наибольшего разнообразия достигает в Африке.

Подсемейства *Antilopinae*, *Tragelaphinae*, *Bubalinae* преимущественным распространением пользуются в Южной Азии и частью в Африке, из многочисленных четвертичных представителей подсемейства *Bovinae* на территории СССР не уцелел никто, и только единственный *Bison* сохранился еще в Северной Америке и Европе.

Можно, таким образом, предполагать, что в течение четвертичного периода большого разнообразия достигали *Insectivora*, *Chiroptera*, пользующиеся теперь преимущественным развитием в тропических и субтропических странах.

Среди современных крупных хищников наиболее близкие виды к исчезнувшим *Felis spelaea* и *Hyæna spelaea* живут теперь в Африке (гиена) и на Дальнем Востоке (тигр).

Этот список при желании можно было бы еще продолжить (см. выше), но и приведенных примеров, мне кажется, достаточно, чтобы прийти к заключению, что по крайней мере одной из причин (вероятно, основных причин) крупных изменений в четвертичной фауне СССР было изменение физико-географической среды и в частности климатических условий для существования животных, свойственных теплему климату. Мы найдем подтверждение этому не только в исчезновении ряда экзотов, но и в ином распределении прежних ареалов многих северных форм, в значительном опускании к югу границ их распространения. Так, было время (рисское), когда многие северные и даже полярные животные обитали значительно южнее. Достаточно указать на находки в палеолите Крыма песцов, северных оленей и белых куропаток, леммингов под Смоленском и на Украине (Новгород-Северский), россомах, лосей и, повидимому, мамонтов в Закавказье и т. д.

Таким образом, современной эпохе предшествовала такая фаза в истории четвертичного периода, когда климатические условия благоприятствовали более широкому, чем теперь, распространению холодоустойчивых и даже арктических видов.

С другой стороны, мы указали, что среди четвертичной фауны СССР были широко распределены элементы африкано-азиатской фауны, исчезнувшие или почти исчезнувшие в течение четвертичного периода из тех мест, в которых сохранились их ископаемые остатки. Все это свидетельствует уже не только о постепенном ухудшении климата, но и о значительном колебании климата в течение этого периода.

Это говорит также о том, что история четвертичной фауны в целом не может быть сведена к простому вымиранию только теплолюбивых форм под влиянием одного лишь все ухудшающегося климата. Факты эти показывают, что история развития четвертичной фауны совершалась на фоне более сложных изменений всей физико-географической среды, когда наряду с вымиранием должен был идти процесс образования новых видов, имело место приспособление к новым станциям одних и миграция других форм. Это привело к тому, что в различных, удаленных один от другого пунктах СССР фаунистический состав одного и того же комплекса, особенно позднего по времени, не был совершенно одинаковым: он имел в своем составе, наряду с типичными руководящими для него формами, также и своих эндемиков — в зависимости от географического положения. Так, например, верхнепалеолитический комплекс фауны на Русской равнине отличается от верхнепалеолитического комплекса Закавказья или Забайкалья наличием своих эндемиков в виде *Capra cylindricornis* (в Закавказье) и *Spirocerus kiakhtensis* (в Забайкалье) и пр. Это говорит о существовании определенной зональности в распределении четвертичной

фауны на территории СССР, по крайней мере для второй половины четвертичного периода, для которой мы эту зональность можем уже подметить. Что же касается более раннего времени, то за недостатком фактического материала мы не смогли указать сколько-нибудь точно ареалов для раннечетвертичных фаунистических комплексов. Однако нахождение руководящих форм каждого комплекса в различных пунктах как Европейской, так и Азиатской частей СССР свидетельствует о весьма значительной широте их ареалов. Грубо схематизируя, можно предполагать, что сплошные огромные ареалы нижнечетвертичных фаунистических комплексов постепенно испытывали сокращение. Все резче проявлялась климатическая зональность внутри каждого последующего комплекса, которая на фоне сложных физико-географических изменений привела к наличию в современной фауне разорванных ареалов. Как показывает зоогеографический анализ, современная фауна сохранила в себе следы разновременных наслоений в результате изменявшихся физико-географических условий.

Сказанным, конечно, далеко не исчерпывается вопрос о причинах, вызывавших изменения в составе четвертичной фауны, и тесно связанные с ним вопросы палеоэкологии, происхождения арктической фауны и пр. Эти интереснейшие задачи могут и должны составить предмет самостоятельного исследования. Мы затрагиваем их лишь в такой степени, в какой это необходимо для освещения вопроса развития четвертичной фауны на фоне геологической истории.

Одной из характерных особенностей в истории четвертичной фауны является наличие смешанных фаун, т. е. совместного существования на одной и той же территории представителей тундры и степей (если подходить к ним с современной экологической оценкой) после максимума оледенения.

Для объяснения происхождения смешанных четвертичных фаун обычно используют пример «смешения» представителей различных стадий в современной фауне. Ни в какой степени не отрицая важности этих фактов и необходимости соблюдать большую осторожность при решении вопроса о характере физико-географических условий прошлого, мы все же должны отметить, что современные смешанные фауны хотя и представляют нормальное явление, но не могут быть широко распространенными. Никто не назовет белую куропатку субтропической птицей, хотя она и встречается вместе с пеликанами и фламинго, а суслика — арктическим животным, потому что он встречается теперь по соседству с песцом и леммингом, или тушканчика таежным животным, несомненно на то, что он может встречаться по соседству с лосем или рысью, и т. д. Как справедливо отмечает Шарлемань, «в большинстве случаев такие (смешанные. — В. Г.) фауны встречаются на границах биогеографических зон, где соприкасаются различные ландшафты», иногда же, добавим мы, являются реликтами иных биоценозов (например, суслики в Якутии и др.). Современные «смешанные» фауны, таким образом, представляют явление вполне естественное, но не вполне обычное, поэтому они и отмечаются исследователями каждый раз особо.

Для палеолитического же комплекса «смешанность» является его характерной особенностью.

Если сравнить верхнепалеолитический комплекс с другими, более ранними, с одной стороны, и более поздними — с другой, то нетрудно заметить, что совершенно «чуждыми» элементами для четвертичной фауны южной половины Евразии являются как раз северные формы, если под-

ходить к определению экологии с современными представлениями. Не только близкие им виды, но даже роды (*Ovibos*, *Lemmus*, *Dicrostonyx*, *Rangifer*, *Alopex*) в других фаунах, кроме верхнепалеолитической, неизвестны. Арктические роды известны только для верхнепалеолитического комплекса. Это, как мы уже указали, говорит об аллохтонном характере северных животных, развившихся в хорошие виды где-то на другой территории. Такие роды, как *Ovibos*, *Lemmus*, *Dicrostonyx*, подрод *Alopex*, появились сразу в южной половине Европейской и Азиатской частей СССР как раз в то время, которое на территории Евразии было отмечено развитием ледниковых явлений, завершившихся образованием мощного ледникового покрова. Это указывает на то, что арктическая фауна сформировалась раньше верхнепалеолитического комплекса, но благоприятные условия для более широкого распространения отдельных ее элементов на территории Евразии наступили лишь в среднем и верхнем плейстоцене (рисс, рисс-вюрм, вюрм), в верхнепалеолитическое время. Проникнув частично, вероятно, из Северной Азии в южную половину Европейской части СССР, они затем вслед за исчезновением рисского ледника заселили север Европы. Парадоксальным кажется, таким образом, вывод, к которому мы должны прийти, что современный Европейский север заселялся северными животными с юга.

У нас, следовательно, имеются все основания считать верхнепалеолитических овцебыков, леммингов и песцов показателями ледникового климата.

Проникнув вслед за отступавшим к северу ледником на места своего прежнего обитания, не все животные и растения нашли там вполне благоприятные условия для длительного существования и постепенно вымерли или находятся в стадии вымирания.

Повидимому, именно к этому времени, т. е. ко времени таяния рисского ледника, и следует отнести начало формирования современных биопеннозов степи, тундры, тайги. До максимального оледенения должны были существовать свои, отличные от современных, биопеннозы, которые нам еще недостаточно известны.

Заслуживает внимания то направление, в котором шло изменение некоторых (известных нам пока) частей скелета. Если коренные зубы примитивного *Elephas meridionalis* отличаются низкой коронкой, малым числом пластин, толстой и малоскладчатой эмалью, то у последующих (по времени) видов слонов наблюдается увеличение высоты коронки, увеличение числа зубных пластин, появление складчатой эмали и уменьшение ее толщины. Крайнего предела эти изменения достигают у мамонта. Зная состав пищи мамонта, можно предполагать, что эти изменения связаны с постепенным переходом от более сочной и мягкой пищи к более грубой, жесткой, при перетирании которой требовалась большая устойчивость зубов по отношению к изнашиванию. Вероятно, это было связано с переходом предков мамонта из лесных районов на открытые участки.

Интересно, что одновременно с описанными изменениями в строении коренных зубов происходит увеличение бивней, достигающих огромных размеров уже у хозарского *Elephas trogontherii*. Жить в лесу с такими бивнями было уже невозможно. Эти факты, подкрепленные многочисленными данными, согласно свидетельствующими об отсутствии совместной находки мамонта с другими видами *Elephantidae* и наличии переходных форм *El. meridionalis*, *El. primigenius*, позволяют нам заключить, что мамонт является крайне высокоспециализированной формой единого

ствола семейства *Elephantidae*, приспособленного к существованию в условиях холодной степи, лесостепи и, вероятно, лесотундры. У нас нет никаких оснований предполагать, что какой-либо из предков *Elephas primigenius* жил в аналогичных с ним условиях. Напротив, можно думать, что предки мамонта жили в более теплом климате, так как среди сопровождающей их фауны нет ни одного представителя арктических родов, а ряд видов, которые также арктическими считать не приходится, или вымирают или перед появлением мамонта уходят к югу с тех территорий, на которых они перед этим обитали. Таковы, например, *Camelus knoblochi*, *Elasmotherium sibiricum*, *Megaceros* и др.

Итак, в итоге изучения четвертичных млекопитающих отчетливо выступают основные фауны, более или менее отвечающие в схеме полигляциалистов: 1) миндельскому, 2) миндель-рисскому векам, 3) рисскому, рисс-вюрмскому и вюрмскому и 4) послевюрмскому времени. Все эти фауны последовательно сменяют друг друга на территории СССР в течение четвертичного периода и, будучи тесно генетически связаны между собой, свидетельствуют о непрерывности процесса развития четвертичной фауны в целом без каких-либо перерывов, которые возможно было бы заполнить другими фаунами, пришедшими извне.

Каждый из выделенных нами фаунистических комплексов имеет свои особенности, своих наиболее типичных представителей.

Так, для ранней четвертичной таманской фауны (миндель) характерны вначале *Elephas meridionalis*, *Equus süssenbornensis*. Не исключена возможность существования в это время и некоторых третичных реликтов в виде, например, *Rhinoceros etruscus*. Затем появляются и получают широкое развитие, видимо, и в начале следующего миндель-рисского века элементы тираспольской фауны: *Elephas wüsti*, *Bison schoetensacki*, *Equus mosbachensis*; из оленей особенно характерными становятся *Cervus verticornis*, *Alces latifrons*. Во второй половине этого века (миндель-рисс), вероятно уже в начале рисского оледенения, широкое развитие в средних широтах (Поволжье) получают длиннорогие бизоны — *Bison priscus longicornis*, олени, из которых особенно характерны *Cervus (Megaceros) var. germaniae*, крупные верблюды — *Camelus knoblochi* и слоны — *Elephas trogontherii*, крупные лошади — *Equus caballus chosaricus* на юге и более мелкие — *Equus caballus missi* на севере. При сравнении с предшествующей (миндельской) фауной эта более поздняя хозарская фауна (миндель-рисс — начало рисса) свидетельствует о продолжающемся ухудшении климатических условий наряду с усилением континентальности климата и развитием открытых безлесных пространств. На это указывают, например, многочисленные остатки крупного верблюда (*Camelus knoblochi*), появление длиннорогих бизонов, гигантских оленей с рогами, раскинутыми в стороны на два метра, и слонов *Elephas trogontherii* с широко расходящимися бивнями и резко выраженными гипсодонтными зубами. Животные эти не могли жить в лесах, подобно предшествующим; они являются непосредственными потомками слонов с более низкой зубной коронкой и толстой эмалью, гигантских оленей (*Cervus verticornis*) и бизонов с короткими рогами (*Bison schoetensacki*) предшествующей эпохи (миндельской), еще сохранившей среди фауны такие теплолюбивые элементы, как *Rhinoceros etruscus* и т. п.

Для следующего фаунистического комплекса — верхнепалеолитического, отвечающего рисскому, рисс-вюрмскому и вюрмскому времени схемы полигляциалистов, характерно прежде всего наличие впервые появляющихся арктических и холодолюбивых форм, как то: песца, лем-

минга, овцебыка, северного оленя и др., являющихся характерными животными этого времени вместе с мамонтом, потомком доледникового *Elephas trogontherii*, гигантским оленем типа *Cervus (Megaceros) var. hiberniae* — потомком *C. (Megaceros) germaniae*, *Bison prisca deminutus* — измелъчавшим потомком *Bison schoetensacki* и т. д. Переходной между верхнепалеолитическим и хозарским комплексом является мустьерская фауна, в которой, с одной стороны, мы находим хозарские элементы в виде *Elephas trogontherii*, с другой — верхнепалеолитические в виде *Rangifer tarandus*, свидетельствующего уже о значительном изменении климатических условий в связи с наступающим великим оледенением Евразии. Мустьерская фауна — это обедненная хозарская фауна.

Наконец, последлениковый фаунистический комплекс отмечается наличием только представителей современной фауны, хотя и с иными ареалами в начале эпохи. Некоторые представители этого комплекса в виде измелъчавших потомков своих более крупных четвертичных предков еще доживают свой век или вымирают в течение последленикового времени; таковы, вероятно, тарпаны, туры, бобры, бизоны и многие другие.

Таким образом, современная фауна по сравнению с нижне- и средне-четвертичной представляется значительно обедненной. Но корни ее проникают к самым низам плейстоцена и уходят еще глубже в плиоцен, где нет уже ни одного современного вида.

Начало формирования четвертичной фауны совпадает с эпохой быстрого вымирания многих родов и видов, широко распространенных в плиоцене. В это время исчезают *Machairodus*, *Hipparion*, *Trogontherium cuvieri*, *Equus stenonis* и многие другие, но значительная часть остается и в измененном виде входит в состав нового формирующегося биоценоза, приспособленного к существованию в более умеренных климатических условиях. Этот же момент, кроме того, отмечается и появлением *Bovinae*. Все это дает право на палеонтологическом основании проводить границу между плейстоценом и плиоценом тотчас ниже миндельских отложений.¹

Дальнейшие послеминдельские изменения фауны идут спокойно, и только на грани с ледниковой эпохой, предшествующей современной, наблюдается новое резкое вымирание одних (эласмотериев, носорогов Мерка, верблюдов, пещерных гиен и медведей, древних слонов), измелъчание других (бизонов, лошадей) и, наконец, появление настоящих арктических видов (песцов, леммингов, овцебыков), проникающих до крайнего юга СССР (северный олень, песец, белая куропатка) и знаменующих наступление действительно холодного ледникового климата (рисс, рисс-вюрм и вюрм). В результате этих изменений формируется постепенно новый биоценоз, в дальнейшем приспособляющийся к современным условиям существования.

¹ Этим мы, однако, не предпрещаем вопроса о верхней границе третичного периода. Многие факты свидетельствуют о целесообразности снизить эту границу по крайней мере до среднего плиоцена включительно.

К. К. ФЛЕРОВ

Палеонтологический институт АН СССР

МОРФОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ОЛЕНЕОБРАЗНЫХ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭВОЛЮЦИИ

Покалуй, самой замечательной и во всяком случае чрезвычайно удобной для исследования чертой в истории развития оленей является то, что в современной фауне олени в той или иной форме представляют почти все филогенетические стадии. Это если не единственный, то во всяком случае один из очень немногих подобных примеров среди млекопитающих. А между тем это дает чрезвычайно широкие, почти неограниченные возможности для изучения как непосредственно самого филогенеза, так и многих других вопросов.

Прежде всего, мы имеем возможность построить гораздо более обоснованную классификацию оленей. На рис. 2 приведена филогенетическая схема. Следует только переписать все названия по горизонтали, и мы получаем стройную систему современных оленей. Подставив к ней в соответствующем порядке, от древнейших к позднейшим, ископаемых, получаем на горизонтали филогенетически обоснованную систему.

Но это наименее значительный вывод.

Несравненно более важным мне представляется тот факт, что при изучении ископаемых форм можно постоянно обращаться, так сказать, за справками к живым современным оленям. Именно это дает возможность осветить некоторые вопросы более ясно, чем то обычно делается для ископаемых. Изучение строения конечностей современных оленей позволяет установить ряд весьма четко выраженных адаптивных признаков, свойственных оленям, обитающим в разных биотопах. Параллельно с этим мы наблюдаем также изменения в зубах, черепе и т. д.

Сравнение анатомического строения ископаемых форм с современными указывает на функциональное значение, которое имеет тот или иной признак у ископаемых оленей. Это не только дает указания на характер передвижения и питания вымерших оленей, но позволяет объяснить значительно шире разные моменты экологии ископаемых форм, тем более, что есть всегда возможность непосредственно проверить все выводы на ныне существующих животных.

Все полученные мною данные об оленях¹ вполне согласуются с основными идеями В. О. Ковалевского, подтверждаются ими и вместе с тем

¹ Настоящая статья основана на длительной проработке обширных материалов, хранящихся в разных учреждениях Союза, и представляет краткие выдержки из глав, посвященных филогении, в монографической сводке по оленеобразным, подготовленной автором к печати.

служат их развитием как в отношении самого принципа исследования — от изучения анатомии через познание функций к пониманию экологии, так и с точки зрения основного положения, что «толчок к изменению организма был даваем всегда внешними условиями».

Возьмем несколько примеров. Начнем их рассмотрение с олигоценовых трагулид.

О ландшафте и климате верхнего олигоцена и нижнего миоцена Казахстана мы располагаем данными, приводимыми Криштофовичем и Палибининым на основании палеоботанических исследований (1918). Согласно этим данным, в Казахстане в то время произрастали леса, в состав которых входили *Liquidambar europaeum*, *Carpinus grandis*, *Fagus antiposi*, *Juglans acuminata*, *Corylus insignis*, *Sequoia*, *Taxodium* и др. Леса эти, видимо, распадались на два типа. Появившиеся уже в то время признаки опустынивания Казахстана вызвали образование сухих, саванногового типа участков с разреженными древесными насаждениями. С другой стороны, имелось большое число стоячих или медленно текущих заболоченных водоемов, заросших *Phragmites oeningensis*, *Poa-cites* sp., *Salvinia Reusii*. Эти водоемы были окружены влажными лесами с сомкнутой кроной; опадающая листва покрывала почву и частично дно водоемов толстым слоем. Температурный режим этих лесов выводится Коровиным на основании изучения растительности следующим образом. *Liquidambar* может существовать при минимальной температуре 5° и при средней годовой около 14°. *Sequoia*, сходная с мексиканской и калифорнийской, требует не менее 3.5° при средней годовой в 16—17°. Отсюда Коровин устанавливает такие климатические условия для широты Аральского моря в верхнем олигоцене: средняя годовая температура 12°, температура наиболее холодных месяцев 4°, осадки около 1000 мм, равномерно распределяющиеся на протяжении всего года. (Укажем, что современная средняя годовая температура 9.1°, температура наиболее холодных месяцев — 9.2°, осадки 100 мм.) При таких температурных условиях могла существовать растительность, круглый год сохраняющая листву.

Данные А. В. Мартынова (1929), изучавшего насекомых Ашутаса, вполне подтверждают палеоботанические предположения. Мартыновым обнаружена обильная фауна стрекоз, относящихся к нижнемiocеновому или даже, скорее, к верхнеолигоценовому времени. Присутствие большого числа стрекоз, по мнению этого автора, говорит о наличии значительного количества стоячих водоемов.

Тот же факт, что фауна этих насекомых не имеет общих черт с современной фауной Сибири, а сходна во многом с рецентной фауной Японии и Малайского архипелага, несомненно указывает на теплый или даже жаркий климат.

Из числа найденных в Казахстане в индрикотериевых слоях трагулид *Lophiomyx*² стояли близко к основанию дерева оленей. Зубной аппарат *Lophiomyx* еще архаического типа — ложнокоренные зубы были длинные, близкие к простым трехвершинным, без седенодонтных складок, диастема короткая, присутствует первый нижний ложнокоренной (pm₁), все коренные низкие, с большим *cingulum*, верхние клыки длинные, саблеобразные. Конечности были короткие, функционально четырехпалые, с разделенными метаподиями.

² *Lophiomyx turgaicus* Flerow. Докл. Акад. Наук СССР, т. 21, № 1—2, 1938.

Вместе с *Lophiomeryx* найдены в Казахстане свинообразные парнокопытные антракотерии.

Очень сходен с *Lophiomeryx* живущий в Западной экваториальной Африке *Hyemoschus aquaticus* — водяной оленек. Уже само название показывает, что это животное связано с водой. *Hyemoschus aquaticus* населяют влажные тропические леса, болота и прибрежные заросли. Морфологически они почти полностью сохраняют архаический облик *Lophiomeryx*. Пища их сходна с пищей свиней — это всеядные животные, поедающие корневища болотных растений, побеги, листья, моллюсков, червей и т. д.

На основании сказанного мы не только можем представить себе строение *Lophiomeryx*, но и совершенно отчетливо понять, какую экологическую нишу занимали эти животные, и с достаточными основаниями набросать картину их образа жизни.

Следует отметить, что найденное также в индрикотериевых слоях Тургай парнокопытное *Prodremotherium* в отношении характера обитаемого им ландшафта должно было занимать совершенно иное место. *Prodremotherium* имеет конечности типа некоторых современных газелей — средние метаподии длинные, сросшиеся, образовалась ос сапон, боковые метаподии лишь в виде маленьких остатков проксимальных и дистальных концов. *Prodremotherium* был крупнее и выше, чем *Lophiomeryx*, обладал способностью значительно более быстрого передвижения и должен был обитать на сухих пространствах саванны, упомянутых раньше. По устному сообщению А. В. Мартынова, к саваннам, вероятно, были приурочены термиты, которых он описал из Ашутаса.

Таким образом, *Tragulioidea* индрикотериевых слоев Тургай распадаются экологически на две группы: обитателей сырых болотистых зарослей и лесов и обитателей сухих пространств саванны или лесостепи. И те и другие, видимо, держались небольшими группами, так как остатки разных индивидуумов обычно находятся вместе.

Возьмем следующий пример — олени эпохи гиппарионовых фаун, *Cervavitus*,³ которые были широко распространены в верхнем миоцене и нижнем плиоцене по всей умеренной полосе Европы и Азии. Это уже настоящие олени, с большими спадающими рогами. Зубы, сохраняли некоторые примитивные черты, тем не менее были значительно более высокой организации — ложнокоренные моляризовались, все зубы имели более высокие коронки, чем у трагулид.

Из этого сам собой следует вывод, что *Cervavitus* — настоящие растительноядные парнокопытные. Их пища состояла преимущественно из листьев и ветвей, лишь с небольшой примесью травянистой растительности, с употреблением которой в пищу связано образование гипсодонтизма коренных зубов, что мы видим на сопутствующих *Cervavitus* газелях, также чрезвычайно характерных элементах гиппарионовых фаун, имевших гипсодонтные зубы.

³ *Cervavitus variabilis* (Alexeev, 1913, 1916) (Хоменко, 1913) — Молдавия: *Cervavitus orlovi* sp. n., отличающийся от предыдущего гладкими рогами с очень слабой лопатой — с 3—4 отростками у взрослых. Известен из Западной Сибири из миоценовых отложений окрестностей г. Павлодара на Иртыше. Сходные с двумя предыдущими видами олени описаны Зданским (Zdansky, 1925) из одновозрастных отложений Китая. Зданский относит их к описанному Хоменко виду *Cervoceros novorossiae*, который является синонимом *Cervavitus variabilis*. На самом деле китайская форма отличается от молдавской и стоит ближе к западносибирской. Возможно, что китайские *Cervavitus* представляют особый вид.

Конечности *Cervavitus* — со сросшимися средними метаподиями и полными боковыми; II и V пальцы хорошо развиты и функциональны на мягких грунтах. Это является указанием на то, что *Cervavitus* держался не на сухих степных участках, а в более влажных лесостепных и по прибрежьям.

Что касается их местообитания, то здесь следует провести аналогию с некоторыми современными южноамериканскими оленями (*Blastoceiros*). Остатки *Cervavitus* находятся всегда в очень большом числе разных особей вместе. Отсюда вытекает вывод, что эти примитивные олени держались значительными группами, может быть, даже большими стадами, и что, следовательно, *Cervavitus* был обитателем открытых ландшафтов, так как только в условиях этих ландшафтов копытные живут стадами. Именно саванновый ландшафт был наиболее характерен для времени гиппарионовых фаун в средней полосе Азии и Европы. Можно более или менее определенно утверждать, что массовая гибель оленей происходила во второй половине лета, так как найденные остатки рогов представляют не спавшие рога, а сидящие на выростах лобных костей и вполне сформированные, окостеневшие, т. е. очищенные от «бархата».

Гибель происходила, вероятно, перед периодом гона, который у *Tragulidae* и у наиболее примитивных оленей (*Muntiacus*, *Elaphodus*) происходит летом, на основании чего можно предполагать, что период гона у *Cervavitus*, еще очень близкого к мунтжакам, происходил также во второй половине лета, а не осенью, как у большинства современных оленей.

Проследим теперь в самых кратких чертах палеонтологическую историю оленей.

Все олени, представляя хорошо очерченную группу, характеризующуюся рядом своеобразных признаков, сходными чертами образа жизни, экологии и единством происхождения, стоят близко к семейству *Moschidae*, через которое примыкают к трагулидам (*Tragulidae*), с одной стороны, и к полорогим (*Bovidae*) и антилокапридам (*Antilocapridae*) — с другой. Близки по своей морфологии к оленям жираффы (*Giraffidae*), связанные с ними общим происхождением.

В основу всех *Cervidae* (Simpson, 1945) следует ставить эоценового *Archaeomeryx*, остатки которого были найдены в Монголии. Это животное, относящееся к вымершему семейству *Hypertragulidae* (из подотряда *Tragulina*), имело зубную систему, еще включавшую верхние резцы и первый нижний ложнокоренной; простое, близкое к трехвершинному строение ложнокоренных указывает на чрезвычайную примитивность. Эта форма считается исходной для всех трагулид и жвачных (подотряд *Pecora*).

Наиболее близкими к основанию древа оленей, как уже сказано, нужно признать олигоценовых трагулид *Lophiomeryx* (сем. *Gelocidae*, Ковалевский, 1875), которые населяли обширную территорию умеренной зоны Европы и Азии.

Древнейшие оленеобразные представляют хорошо очерченную группу, естественно объединяющуюся в особое подсемейство *Palaeomerycinae* (Stirton, 1944). Это мелкие или средних размеров парнокопытные, еще сохранившие многие арханческие черты: верхние клыки у них длинные, саблеобразные, коренные зубы брахиодонтные, с так называемой палеомериксовой складкой. Средние метаподии уже срастаются, образуя

os canon, боковые же еще полные, но начинающие редуцироваться. Более поздние формы уже имели рога.

В верхнем олигоцене появляется *Amphitragulus*, еще очень близкий к трагулидам. Он найден в тех же местах, что и *Lophiomeryx*, и по характеру своих морфологических признаков должен был несомненно занимать сходную экологическую нишу. Питание, судя по строению зубов, было всеядного типа и состояло из корневищ болотных растений, побегов листьев, может быть, еще со включением животных элементов.

Такой тип оленеобразных сохранился в индийских трагулидах (*Tragulus*, *Moschiola*), продолжающих существовать в условиях примитивного биотопа, который остается для них, видимо, неизменным до наших дней, причем и морфологически они сохраняют архаические черты олигоценных форм.

Из представителей подсемейства палеомериини *Amphitragulus* с наибольшими основаниями следует признать предком миоценовых *Dremotherium* и *Palaeomeryx*, образующих основание ствола настоящих *Cervidae* Старого Света, и *Blastomeryx* — родоначальника американской ветви.

Dremotherium и *Blastomeryx* представляют некоторое схождение с рецентными кабаргами (*Moschidae*), которые по ряду признаков занимают среднее положение между трагулидами и оленями. Однако кабарги — формы уклоняющиеся, с весьма своеобразным направлением приспособлений, не свойственным копытным, — прыгательного типа. Признаки такой адаптации выражены у *Moschus* весьма четко. Приведу для примера только один — головка бедра приобретает наклонность к образованию цилиндрической формы и поставлена перпендикулярно к продольной оси кости, что связано с однообразием движения при прыгании. Аналогичное строение имеет femur настоящих прыгунов — тушканчиков.

Более ясно выраженный олений тип появляется в среднем миоцене. Это *Dicrocerus*, который представляет первого настоящего оленя. По ряду черт строения он близок к мунтикакам и образует вместе с ними и несколькими другими родами подсемейство мунтжаков (*Cervulinae*). Этой группе я уделяю несколько большее внимание, так как она представляет особый интерес для понимания происхождения всех евразийских оленей, для которых довольно ясно намечается смена последовательных стадий развития. Для каждой стадии можно установить определенные анатомические черты, а также охарактеризовать ее с точки зрения функциональных изменений и экологии.

Мунтикаки — большей частью мелкие олени, сохранившие как во внешнем облике, так и в строении много общего с палеомерицинами. Они имеют длинные роговые пеньки, спадающая часть рога небольшая, обычно простая вилчатая, реже несет большее число отростков (в одном случае до восьми), но всегда расходящихся кустом от самого основания рога, и не образует штанги. Клыки у самцов длинные, саблеобразные. Коренные зубы у древних миоценовых родов резко брахиодонтны, но и у рецентных сохраняют некоторые примитивные черты.

Подсемейство включает около пяти вымерших родов и два ныне существующих. Уже названный мною *Dicrocerus* был широко распространен в среднем и верхнем миоцене во всей средней полосе Европы и Азии. Он был размерами с современную домашнюю овцу, имел простые рога с 2 — 4 отростками, брахиодонтные зубы со струйчатой эмалью, хорошо развитым *singulum* и палеомериксовой складкой, т. е. признаки, частично

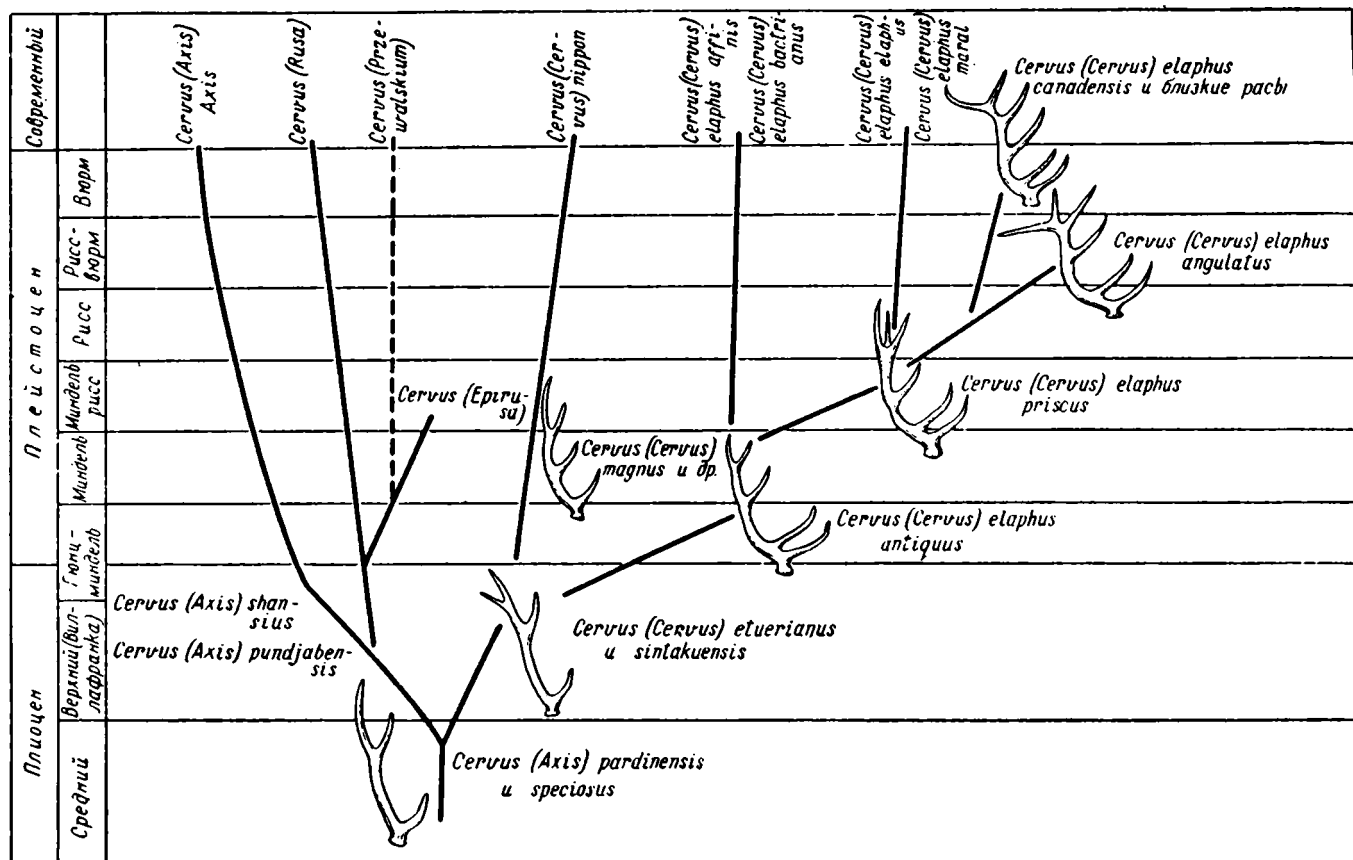


Рис. 1. Схема соотношений в роде *Cervus*

свойственные и зубам *Palaeomerycinae*. Все представители этого рода, по моим данным, группируются в три вида.⁴

Другой род *Cervulinae*, также известный со среднего миоцена до нижнего плиоцена и столь же широко распространенный, — *Stephanocemas* (Кольберт, 1936), недавно найденный и у нас в Казахстане Е. И. Беляевой. Он отличается главным образом своеобразной формой рогов, дланевидно расширенных, образующих подобие короны (откуда и название: *stephanos* — корона, *cemas* — козлик).

Несколько уклоняющуюся форму представляет *Micromeryx* — очень мелкое животное, меньше зайца, безрогое, имевшее наиболее гипсодонтные зубы из всех древних *Cervulinae*. Этот олень жил вместе с *Dicrocerus*, но известен только из Западной Европы. Мне удалось обнаружить его также в окрестностях Беломечетской на Северном Кавказе. К сожалению, почти полный скелет этого замечательного парнокопытного погиб во время эвакуации нашего Института.

К этому времени происходит первая экологическая дифференциация оленей и трагулид. Олени выходят из влажных болотных зарослей в более сухие лесные местности, чередующиеся с открытыми пространствами; изменился и состав пищи в сторону преобладания ветвей и листьев кустарников и деревьев и некоторых травянистых растений.

В конце миоцена появляется новый представитель мунтжаков, самый крупный из всех родов этого подсемейства, описанный из Китая Зданским (1925) под именем *Eustyllocerus*, а мною обнаруженный среди сборов Хоменко из Тараклии в Молдавии. Это один из характерных элементов фауны гиппариона, известный из меотических и понтийских отложений. Сохраняя еще относительно примитивное строение зубов, этот олень имел рога глубоко продольнобороздчатые, близко напоминающие рога более поздних мунтжаков.

Во второй половине плиоцена в Европе и Азии на смену перечисленным формам приходят новые мунтжаки, из которых одни уже очень сходны с рецентными родами юго-восточной Азии, а другие имеют некоторые своеобразные черты. Эти последние образуют род *Metacervulus*. Сохраняя все характерные особенности мунтжаков, *Metacervulus* имел рога с четырьмя отростками, из которых средний отходит от внутренней поверхности главного ствола, и отличался некоторыми мелкими деталями строения зубов, более высокоорганизованных, чем у *Dicrocerus* и других ранних *Cervulinae*.

В 1934 г. Н. Г. Пидопличко нашел в окрестностях села Андрияшевки Одесской области, в 7 км к северу от Кучургана, в галечниках верхнеплиоценового возраста роговой пенек с куском лобной кости и частью основания рога мелкого мунтжака. Эта находка впервые указывает на существование настоящих *Cervulinae* в верхнем плиоцене Восточной Европы. Крупные представители группы, свойственные времени гиппарионовых фаун, т. е. верхнему миоцену и первой половине плиоцена, типа *Eustyllocerus*, в среднем плиоцене исчезают; как северная, так и южная ветвь *Cervulinae* сохраняются лишь в виде более мелких родов: на юге и востоке — *Muntiacus*, *Elaphodus* и *Metacervulus*, на севере и западе — олени типа кучурганского мунтжака. В Азии, в Китае они были представлены несколькими формами (*«Cervulus» sinensis*, *C. boblini*, *C. lacustris*, *C. nanus*). Кучурганскую же находку следует рассматривать как принадлежащую представителю западной ветви этих позднелио-

⁴ *Dicrocerus elegans* Lartet., *D. furcatus* (Hensel), *D. larteti* (Filhol).

ценовых *Cervulinae*, родовое положение которых пока не выяснено. Вопрос о том, должны ли они быть выделены в самостоятельный род или являются уже настоящими *Muntiacus*, может быть разрешен только при непосредственном изучении китайских материалов и по получении дополнительных.

В раннем плейстоцене мунтжаки совершенно вымирают на севере и в Европе и сохраняются только в пределах нынешней Индо-Малайской области, где они продолжают существовать, сравнительно мало изменяясь, до нашего времени. Некоторые изменения их сводятся к небольшому увеличению высоты коренных зубов и редукции боковых метаподий, от которых у плейстоценовых и рецентных родов остаются только верхние и нижние остатки. Очень незначительно изменился для многих из них и характер биотопа и режим питания.

Подводя итог сведениям о миоценовых палеомерицинах и первулинах, следует подчеркнуть ту роль, которую они играли в происхождении всех *Cervidae*. В течение значительного времени *Cervulinae* были единственными представителями оленей в Европе и Азии. Они ведут свое начало от *Palaeomerycinae*, от верхнеолигоценового *Amphitragulus*, который с полным основанием считается родоначальником всех оленей. В раннем миоцене происходит специализация этой древней формы, которую сменяют *Dremotherium*, *Palaeomeryx* и *Blastomeryx*. В нижнем миоцене происходит разделение *Palaeomerycinae* на две ветви — евразийскую и американскую, в дальнейшем развивавшиеся самостоятельно.

Вторая половина миоцена характеризуется следующей стадией в развитии оленей евразийского материка — появлением *Cervulinae*. Именно средний и верхний миоцен должен рассматриваться как время формирования настоящих *Cervidae* в Европе и Азии.

Уже в конце миоцена *Cervulinae* разделяются на две ветви: из них одна — это настоящие мунтжаки, а другая, которая в свою очередь тоже разветвляется, ведет к *Capreolus* и *Cervavitus* — первым представителям подсемейства *Cervinae*.

Все эти олени имеют уже более сложные рога со штангой, от которой отходят отростки. Конечности еще имеют цельные боковые метаподии. Олени занимают новые биотопы, это — обитатели саванн и прибрежий. Питание с примесью травянистой растительности. Держатся большими группами и стадами. Им сопутствуют разные антилопы, жираффы и другие копытные гиппарионовой фауны.

В плиоцене жили многочисленные олени немного более прогрессивные, чем *Cervulinae*, и уже напоминавшие *Capreolus*. Из них несомненно много общих черт с *Capreolus* имеют около десятка видов оленей, описанных из верхнего миоцена и плиоцена Европы (*Capreolus australis*, *Capreolus haplodon*, *Capreolus curtocerus* и др.). В настоящее время установлено, что с конца миоцена выделилась самостоятельная ветвь, существующая наряду с настоящими *Cervulinae*, в которую входит ряд форм, объединяющихся общими признаками черепа, зубов и рогов, сохраняющих некоторые древние черты и вместе с тем близко примыкающих к *Capreolus*. В 1924 г. Шлоссер описал род *Procapreolus* из понтических отложений Монголии, который впоследствии был найден и в других местах, в Китае.

К роду *Procapreolus* следует относить также и несколько европейских видов, о которых я упоминал.

В среднем плиоцене Европы появляется олень, еще ближе примыкающий к *Capreolus*, это — *Pliocervus matheroni*.

Таким образом, эволюция ветви, ведущей к *Capreolus* с верхнего миоцена до верхнего плиоцена, сводится, по полученным данным, к возникновению и развитию двух родов: *Procapreolus* и *Pliocervus*, из которых первый был широко распространен в Европе и Азии, а второй известен из Европы.

В гюнцских и гюнц-миндельских отложениях появляются уже настоящие *Capreolus*, современный же вид *Capreolus capreolus* достоверно установлен с рисс-виурма.

С точки зрения происхождения большинства оленей подсемейства *Cervinae* особый интерес представляют олени рода *Cervavitus*, известного из верхнемиоценовых и нижнеплиоценовых отложений — эпохи фауны гинпарiona. По полученным мною данным, к нему относятся три вида: *Cervavitus variabilis* Alexeev из Молдавии, *C. orlovi* sp. n. из Западной Сибири и *Cervavitus* sp. из Китая. В основном все три вида сходны и различаются главным образом строением рогов. Все они одновременны, но замещают друг друга в разных частях ареала рода. В дальнейшем, вероятно, к этому роду будут отнесены многие виды западноевропейских нижнеплиоценовых оленей.

Род *Cervavitus* представляет дальнейшую стадию развития миоценовых оленей группы *Dicrocerus* и несомненного их потомка, о чем свидетельствует с достаточной ясностью строение черепа и зубов, еще очень близкое к строению таковых *Dicrocerus*.

В верхах нижнего плиоцена *Cervavitus* исчезает и сменяется двумя новыми, более совершенными группами — предками *Eucladocerus* — *Eucladocerus ramosus* и оленями, относящимися уже к роду *Cervus*, очень близкими к ныне живущим его южноазиатским представителям из подродов *Axis* и *Rusa*. Это следующая стадия развития оленей — появление хорошо дифференцированных форм в пределах подсемейства *Cervinae*.

Впервые происходит экологическое разделение оленей: наряду с обитателями саванн появляются олени в лесах умеренной зоны, *Cervulinae* локализуются преимущественно в южных широтах, где также намечается разделение местообитаний.

В верхнем плиоцене и плейстоцене *Axis* и близкие к ним *Rusa* дают богатую и разнообразную фауну оленей рода *Cervus* (подрода *Axis*, *Rusa*, *Cervus*, *Przewalskium*).

Древнейшие остатки в Индии принадлежат *Cervus (Axis) pundjabiensis*, *Cervus (Rusa) sivalensis* из средних и верхних отложений Сиваликских холмов.

Эти формы являются прямыми предками современных видов двух упомянутых подродов. *Cervus (Rusa) sivalensis* — олень сравнительно крупных размеров, родственник рецентному *Cervus (Rusa) duvauceli*; *Cervus (Axis) pundjabiensis*, будучи формой с отчетливо выраженными признаками *Axis*, имеет вместе с тем некоторые черты сходства с *Cervus (Rusa) unicolor*.

Олени *Axis*, кроме Индии, жили в Китае [*Cervus (Axis) speciosus*, *Cervus (Axis) shansius*]. Из среднего плиоцена Европы известен еще один вид — *Cervus (Axis) pardinensis*, найденный во многих местах Западной Европы и у нас в окрестностях Балты.

Олени подрода *Rusa* — замбары — с верхнего плиоцена были распространены также значительно шире, чем сейчас. Кроме Индии, они

обнаружены в Китае и Японии. По всем признакам, к замбарам относятся олени, известные под именем *Cervus borbonicus* (D e r e g e t) из отложения конца среднего и верхнего плиоцена Европы. Они вымирают в Европе к началу плейстоцена, но значительно дольше сохраняются в палеарктической Азии, в Китае, где олени, уже очень близкие к современным видам, известны в течение большей части плейстоцена.

Таким образом, выделение и образование *Axis* и *Rusa* следует отнести к среднему плиоцену, а исчезновение настоящих замбаров из пределов Палеарктики — ко времени оледенения. Олени же подрода *Cervus* в отложениях Южной Азии совершенно отсутствуют, поэтому мне представляется несомненным их палеарктическое происхождение.

Следует считать установленным, что с подродом *Rusa* филогенетически связаны еще некоторые другие своеобразные формы азиатских оленей. В систематическом отношении подрод *Przewalskium* должен рассматриваться как форма, также близкая по многим чертам строения к замбарам.

В верхнем плиоцене от *Axis* отделяются олени, которые характеризуются появлением нового признака: рога имеют уже не три, а четыре отростка — разветвляется задний верхний. Эти олени размеров современного китайского *Cervus nippon*, описанные из Западной Европы под несколькими названиями: *Cervus perrieri*, *Cervus issiodorensis*, *Cervus etuegianus* и др., на самом деле представляют один вид. Из азиатских ранних представителей подрода *Cervus* известен целый ряд видов — *Cervus grayi*, *Cervus magnus* из нижнего плейстоцена Китая и многие другие. Все они объединяются общими признаками и представляют одну группу, общую с рецентными *Cervus nippon*. Такого типа олени в Азии известны на протяжении всего времени от верхнего плиоцена до современного, причем морфологически они почти не изменяются, и, по моему мнению, уже *Cervus grayi* и *Cervus magnus* почти идентичны с современным *Cervus nippon*.

В Европе олени этого типа не сохранились до современной эпохи, а в гюнц-мицельское время дали еще очень близкого к ним *Cervus elaphus antiquus* P o h l i g. (= *primigenius* P o h l i g. = *acoronatus* B e n i n d e = *fossilis* Auctorum, *partim*). Это древнейший представитель благородных оленей, имевший в верхней части рогов простую вилку, но уже с характерным для *Cervus elaphus* основным признаком в строении рогов — с двумя глазными отростками.

Из рецентных рас такую форму рогов имеет постоянно гималайский и центральноазиатский *Cervus elaphus affinis*.

Cervus elaphus antiquus найден в Мосбахских песках и в некоторых других местах в отложениях, относящихся к гюнц-мицельскому веку, на протяжении которого он превращается в первую форму, имевшую крону — *Cervus elaphus priscus* (S o e r g e l) (= *fossilis* Auctorum, *partim*), которая появляется впервые в мицеле в Мауэрских песках.

Cervus elaphus elaphus и другие рецентные расы известны с рисс-вюрма и вюрма в Европе, Азии и Северной Америке.

В опубликованной в 1934 г. статье «О некоторых географических и исторических изменениях евразийских копытных» я указывал на общую закономерность уменьшения размеров большинства оленей с начала послеледникового квартала. Относительно изменения размеров *Cervus elaphus* на протяжении плейстоцена в Восточной Европе весьма интересные данные получены В. Н. Громовой и В. Н. Громовым (1937): начиная

с верхов плиоцена до эпохи оледенения (ориньяк) происходит возрастание размеров, а затем обратное измельчение (параллельно такою же изменению происходили у *Megaloceros* и *Bison*).

Аналогичные данные об изменении роста намечаются и для сибирских благородных оленей.

Постепенное увеличение роста свойственно не только благородным оленям и *Megaloceros*, оно обще для всех оленей и представляет одно из основных изменений в процессе их развития. Это явление протекало на юге более постепенно и не выразилось в такой резкой форме, как в северных широтах. Тропическим и умеренным зонам свойственны олени меньших размеров, чем арктические. Особенно резкое увеличение размеров происходило с верхнего плиоцена и в начале плейстоцена, т. е. соответствовало времени наиболее быстрого нарастания похолодания. Это же время является эпохой образования холодостойких и, наконец, арктических форм.

Как вывод из сказанного о *Cervus elaphus* следует, что для западных (европейских) форм можно установить почти полный ряд переходов от плиоценовых оленей типа *Cervus etuerianus* до рецентных *Cervus elaphus*, причем наряду с изменением и усложнением рогов происходило увеличение роста (соответствовавшее времени максимального оледенения) и потом обратное измельчение. В отношении восточных групп, *Cervus elaphus canadensis*, палеонтологические данные менее полны, но на основании детального изучения современных рас могут быть сделаны некоторые аналогичные выводы.*

В противоположность всем перечисленным оленям подсемейства *Cervinae*, для которых удалось установить довольно четкую картину их истории, о происхождении ланей (подрод *Dama*) и отношении их к другим родам подсемейства данные очень скудны. Сведения по ископаемым ланям очень отрывочны и неполны. Близкие к ним олени были найдены в плейстоцене (*D. falconeri*, *D. browni*, *D. somonensis*), но все находки не дают достаточных материалов для разрешения вопроса о происхождении, так как все ископаемые имеют уже ясно выраженные признаки настоящих ланей. Возможно, что лани ведут свое начало от оленей группы *Cervus etuerianus*. На это отчасти указывает тот факт, что рога ланей проходят стадию трех- и четырехконцевую, без лопаты. С другой стороны, есть некоторые основания для сближения ланей с оленями из группы *Eucladocerus*. Для разрешения этого вопроса нужны дополнительные находки и исследования.

Не может быть пока прослежена филогения так называемого оленя Давида — *Elaphurus*. Однако несомненно, что *Elaphurus*, известный в ископаемом состоянии достоверно только с конца плейстоцена, очень молодого происхождения и высокой и своеобразной специализации, своим корнями связан с замбарами (*Rusa*).

В среднем и верхнем плиоцене и в доледниковом плейстоцене, кроме перечисленных мною форм, с которыми связано развитие рода *Cervus*, жила довольно богатая представителями группа оленей, являющихся предками многих других родов. Эти олени, известные под именем *Eucladocerus*, приобретают особый интерес в связи с вопросом о происхождении большерогих оленей (*Megaloceros*) и лосей (*Alces*).

Эволюция этой группы может быть представлена в следующем виде. Раннеплиоценовые олени *Cervavitus* дали в середине плиоцена, кроме названных мною раньше *Axis*'ов, другую хорошо дифференцированную ветвь более совершенных оленей, еще сходных с ними по строению рогов и черепа, но уже имеющих зубы более высокой организации. Это — *Eucladocerus ramosus*, вид, довольно широко распространенный в Европе. В верхнем плиоцене его сменяет более крупный представитель — *Eucladocerus pliotarandoides*, описанный из виллафранкских отложений Италии и найденный В. И. Громовым в Приазовье в верхнем плиоцене Пескупса. Близкая форма известна из пихованской фауны Китая, с несколько иной формой рогов, имеющих большую наклонность к уплощению и образованию лопаты (*E. boulei*).

В начале четвертичного времени, в миндельском веке, на смену этим видам приходит гигантский и чрезвычайно причудливый по внешности *Eucladocerus sedgwicki*. Ближайшие родственники *Eucladocerus* — большерогие олени *Megaloceros*, ранние формы которых, такие, как *Megaloceros dowkinsi* из английских форест бед и *Megaloceros verticornis* миндельского века, по многим признакам почти неотличимы от *Eucladocerus*.

Теперь несколько слов об истории носей. Происхождение и ранние стадии их филогенетической истории до сих пор остаются не вполне выясненными. Упомянутое мною отношение *Eucladocerus* к происхождению *Alces* более или менее четко выступает при сравнении черепов. Череп *Eucladocerus pliotarandoides* характеризуется укороченностью носовых костей — длина их составляет у него около 90% межглазничного пространства. То же отношение у *Cervus* равно 100% и более, а у *Alces* около 70%.

Форма слезной кости и fossa lacrymalis у обоих родов сходна. Зубы *Eucladocerus* дают признаки переходного типа. Верхние коренные и ложнокоренные имеют коронки, суживающиеся от основания к жевательной поверхности, и резко выраженные складки, образующие большие реброобразные грани, причем третий верхний коренной образует даже зачаточные карманообразные углубления.

Все эти и многие другие признаки указывают на некоторую близость *Eucladocerus* и *Alces*.

Широко распространенный в Северной Америке в плейстоцене *Cervalces*, форма высокоорганизованная и очень своеобразная по большинству остеологических признаков, сближается с двумя только что названными мною родами и занимает как бы промежуточное место между ними.

Род *Alces*, по сведениям, приводимым В. И. Громовым (1948), впервые появляется в гюнце и гюнц-минделе. В миндельском и миндель-рисском веках жил огромный *Alces latifrons*, с миндель-рисса же известен *Alces alces*.

Такова в самых общих чертах картина развития оленей в Европе и Азии. Теперь обратимся к обзору американской ветви, которая развивалась в Северной Америке, где найдены обильные остатки оленеобразных животных. Эта ветвь отделилась очень рано от основного ствола. Уже нижнему миоцену Северной Америки свойственны своеобразные примитивные формы. По мнению Мэтью (1908), которое следует признать несомненно правильным, американские *Cervidae* развивались параллельно с евразийскими.

В Северной Америке с нижнего миоцена известны две группы оленей. Первая включает своеобразных парнокопытных, вероятно, генетически связанных с семейством *Cervidae* и выделяемых в особое подсемейство *Dromomerycinae*. К нему относятся животные от средних до крупных размеров — современного сибирского марала, часто с весьма причудливой внешностью. Самцы имели большие костные выросты, иногда очень длинные, расположенные над орбитами, соответствующие роговым пенькам других оленей. Они, видимо, были покрыты кожей и служили основанием для спадающих роговых колючек или рогов, подобно таким, какие имеют современные мунжаки. Затылочная часть черепа у всех в большей или меньшей степени вытянута, у некоторых образует длинный вырост, направленный вверх и, вероятно, служивший также основанием для третьего рога. Носовые кости некоторых видов несли возвышения в виде маленьких роговых пеньков.

Dromomerycinae были широко распространены преимущественно в западной половине Соединенных Штатов (к западу от Миссисипи) в период времени от нижнего миоцена до верхнего плиоцена, когда они вымирают, не оставляя потомков.

Интересно, что приблизительно в это же время, начиная со среднего миоцена, в Северной Америке, исключая ее boreальную часть, жили многочисленные *Antilocapridae*. Это семейство, представленное в современной фауне всего одним видом, в миоцене, плиоцене и плейстоцене дало 12 родов с очень большим числом видов. Входящие в это семейство формы заменяли на материке Северной Америки антилоп Старого Света и часто, подобно *Dromomerycin*-ам, имели странную внешность — с рогами, спирально закрученными, двухвильчатыми; известны четырехрогие формы и, наконец, что особенно интересно, формы с ветвящимися оленевидными рогами. Почти все они вымирают в конце плиоцена.

На «освободившейся» после вымирания *Antilocapridae* и *Dromomerycinae* территории начинает быстро развиваться новая фауна оленей — настоящих *Neocercinae*. За сравнительно короткий промежуток времени, самого конца плиоцена, американские *Palaeomerycinae*, которые на протяжении почти всего миоцена и плиоцена были представлены мелкими, малозаметными формами — *Blastomeryx*, *Machaeromeryx* и *Longirostromeryx*, дали целый ряд родов.

Таким образом, развитие американской ветви оленей в течение миоцена и большей части плиоцена сводится к совершенствованию рода *Blastomeryx*. Нижнемиоценовые представители были безроги, в то время как в верхнеплиоценовых отложениях находятся остатки животных, относящихся к наиболее поздней из всех *Palaeomerycinae* группе — *Parablastomeryx*, уже имевших рога. Прогрессировали также зубная система и конечности.

Palaeomerycinae просуществовали в Северной Америке с нижнего миоцена до среднего плиоцена, а в конце плиоцена были сменены их более высокоорганизованными потомками. Именно в это время олени из Северной Америки расселились в Южную через образовавшееся соединение — Панамский мост. Подтверждением такого положения служит полное отсутствие в Южной Америке оленеобразных в отложениях древнее верхнеплиоценовых. Не было и каких-либо экологически замещающих форм, что, как мы видели, имело место в Северной Америке в лице *Dromomerycinae*.

В charadmalalan-ское время (верхний плиоцен) начинается бурная инвазия из Северной Америки в Южную. В отложениях этого возраста

впервые появляются в Южной Америке хомяки, медведи, кошки, лошади, свиньи и олени.

Более поздние южноамериканские отложения — рапребан'ского времени, т. е. плейстоценовые, и пострепбан'ского — голоценовые содержат обильные остатки оленей. В плейстоцене Аргентины найдены многочисленные высокоорганизованные олени — *Paraceros*, *Antifer*, *Epieuryceros* и др. Все они, являясь несомненными потомками американских *Palaeomerycinae*, имеют многие признаки, свойственные современным *Neocervinae*.

Из плейстоценовых американских оленей особенно интересен *Morenelaphus*. Он имел рога с гладкой поверхностью и круглым в основании стволом, постепенно уплощающимся кверху; надглазничные отростки — уплощенные и двухраздельные, т. е. признаки, характерные для *Rangifer* и не свойственные другим оленям. Главный ствол рога у *Morenelaphus* имеет в нижней половине один отросток, отходящий назад, и два — вперед; верхняя часть ствола с несколькими отростками и сильно уплощенная образует лопатку. Все это указывает на чрезвычайную близость к *Rangifer*. Основные краниологические признаки, общие всем *Neocervinae* (полностью окостеневаящий vomer, выемчатые спереди intermaxillaria и т. д.), включая *Morenelaphus* и *Rangifer*, убеждают в несомненности не только внешнего сходства этих родов, но и их генетической близости.

Такой вывод делает вполне понятным полное отсутствие каких-либо близких к *Rangifer* ископаемых плиоценовых и раннеплейстоценовых оленей в Европе, Азии и Канаде — для всех этих стран *Rangifer* является среднеплейстоценовым пришельцем. Близкие к *Rangifer* формы следует искать в Америке, где происходило возникновение и развитие той ветви древних *Neocervinae*, которая привела к образованию столь высоко специализированной формы.

Особый интерес в этом отношении представляет находка остатков оленя, сходного с *Rangifer*, в плейстоцене Новой Мексики. Олень этот, *Rangifer fricki* (Шульц и Ховард, 1936), занимает по строению зубов промежуточное место между настоящими *Rangifer* и другими *Neocervinae*.

Ни в Европе, ни в Азии оленей переходного типа от *Rangifer* к *Cervinae* никогда не было найдено. Кроме того, нахождение *Rangifer fricki* свидетельствует о том, что в Америке близкие к *Rangifer* олени, но менее специализированные, обитали много южнее самых южных находок северных оленей в Старом Свете.

Это вполне подтверждает высказанное мною предположение об американском происхождении *Rangifer*. Группа эта развилась в умеренной полосе Северной Америки в начале плейстоцена, специализировалась, приобрела специфические адаптации для жизни в арктических условиях и расселилась циркумполярно.

Таким образом, северный олень является самым молодым из всех родов семейства *Cervidae*, возникшим только к середине плейстоцена.

Первое указание на родство *Rangifer* с американскими оленями сделал Карэттэ (1922), который разделял всех оленей на *Ciervos eurasiaticos* — *Cervinae* в собственном смысле и *Ciervos americanos* — *Neocervinae*. К последним он отнес *Mazama*, *Pudu*, *Blastoceros*, *Odocoileus* и *Rangifer*. Такое деление делается этим автором на основании строения vomer.

Произведенные мной исследования других краниологических признаков показывают, что перечисленные роды характеризуются, кроме общего им всем вполне окостеневшего vomer, еще рядом других весьма своеобразных черт строения черепа.

На сходство *Rangifer* с американскими оленями *Paraceros*, *Morenelaphus* и *Antifer* указывает также и Фрик (1937). Он, между прочим, говорит, что среди находок зубов ископаемых оленей из Эквадора имеются зубы, характеризующиеся обособленными передне-внутренней и задней лопастью четвертого нижнего ложнокоренного, т. е. признаком, свойственным *Rangifer*. Конечно, этот факт не означает, что северный олень был распространен в Южной Америке, но несомненно подтверждает близость его с другими плейстоценовыми оленями Южной Америки.

Вопрос о пути расселения северных оленей из Америки в Азию и Европу пока еще не может быть решен окончательно. Данные, имеющиеся в моем распоряжении, свидетельствуют с наибольшей очевидностью о прохождении инвазии двумя путями — на западе из Аляски в Восточную Сибирь через Берингийский мост и на востоке через Гренландию и Исландию в Европу и на Шпицберген по льдам. В этом отношении я совершенно не могу согласиться с Симпсоном (1947), который утверждает, что все переходы из Америки в Старый Свет и обратно происходили только через Берингию. Это правильно для других оленей, но, конечно, не для *Rangifer* и многих других арктических млекопитающих.

Одним из веских доказательств, подтверждающих правильность моих предположений, служит нахождение в Шотландии в раннеледниковых отложениях окрестностей Глазго остатков *Rangifer*, очень близкого к американскому *Rangifer tarandus arcticus*, но еще более крупного и массивного. Кроме того, в Европе и Азии северный олень появляется, по данным В. И. Громова (1948), более или менее одновременно. В Европе первые находки относятся к рисскому веку. В Сибири северные олени появляются, видимо, даже позднее, чем на Русской равнине.

В заключение бросим общий взгляд на характер тех изменений, которые претерпевали олени в процессе их развития.

I. Основные изменения оленей со времени возникновения группы, т. е. с верхнего олигоцена, были направлены по следующим путям.

Изменение конечностей в связи с переходом от первичного типа местобитания в болотистых зарослях с мягким грунтом к более сухим травянистым лесостепным районам: конечности удлиняются, средние метаподии срастаются, образуя *os canon*, боковые постепенно редуцируются.

При последующей дифференциации и заселении более разнообразных биотопов происходит приспособление конечностей самого различного типа. У обитателей сухих областей боковые пальцы сильно редуцируются, совершенно теряя функциональное значение, иногда совсем исчезают, возникает более ясно выраженная двупалость, фаланги средних пальцев поставлены вертикально, развивается большая кожистая пяточная часть копыта, служащая для смягчения толчка при ударе о твердый грунт (*Dama*, *Axis*); болотные адаптации выражаются в способности пальцев сильно раздвигаться, в увеличении их, причем все 4 пальца имеют функциональное значение у *Cervalces*, *Alces* и *Elaphurus*.

Между этими двумя типами стоит промежуточный, свойственный обитателям лесных неболотистых мест и травянистых пространств, — с боковыми пальцами, функционирующими только на мягком грунте. Такое строение характерно для большинства видов рода *Cervus* и для *Capreolus*.

Снеговые приспособления распадаются на два резко различающихся типа. Первый тип — это ходульные приспособления для хождения по глубоким рыхлым снегам, выражаются в сильном удлинении конечностей, при

ходьбе высоко поднимающихся, что позволяет животному проходить по снегу до метра глубиной, почти не бороздя. Этот тип конечностей не приспособлен для ходьбы по настам и льду; в первом случае животное проваливается и режет в кровь ноги, на льду скользит и падает. Наиболее резко такие адаптации выражены у плейстоценового *Cervalces*, из чего явствует, что этот олень был обитателем, так же как и лось, лесных болотистых местностей, а не открытых пространств, где снег, смерзаясь, образует плотную корку.

Для хождения по плотным смерзающим снегам существует другой тип приспособления — лыжного, если так можно выразиться, характера. У северного оленя (*Rangifer*) копыта расширены, все четыре пальца сильно развиты и постоянно функциональны, копыта окружены длинными волосами, образующими щетку, аналогичную таковой зайца, рыси и других арктических млекопитающих, суставы средних пальцев могут сильно прогибаться, фаланги стоят почти горизонтально. Все это способствует значительному увеличению площади опоры. На смерзающихся тундрных снегах олень проходит, иногда почти не оставляя следов. Между средними пальцами вырастают пучки волос, покрывающих часть подошвенной стороны копыт и препятствующих скольжению на льду. Это строение конечностей хорошо приспособлено также для тонких болотистых почв.

К твердым каменистым и щебнистым грунтам адаптирован более или менее ясно только один олень — *Cervus (Przewalskium) albirostris*. Он имеет средние копыта, по характеру несколько напоминающие копыта *Ovis*, короткие и высокие, фаланги средних пальцев вертикально поставлены.

Параллельно с изменением конечностей зубная система оленей также претерпевает большие изменения, связанные с локализацией отдельных форм в разных биотопах и с дифференциацией пищевого режима. Архаический зубной аппарат трагулид протоселенодонтного полувсесядного типа у палеомеридии сменяется настоящими растительноядными зубами; ложнокоренные моляризируются, первоначальный характер сохраняют молочные. Исчезает палеомеридийская складка, редуцируется *cingulum*.

Формы, питающиеся мягкой болотной растительностью и листвой и корой деревьев и кустов (*Alces*), сохраняют зубы с низкой коронкой, конически суживающейся от основания к жевательной поверхности (жирафидный тип). Питающиеся наиболее мягкой пищей — лишайниками (*Rangifer*) — имеют очень мелкие и низкие зубы. Видя, в состав пищи которых входят частично травы (разные *Cervus*), причем попадает некоторое количество земли, увеличивающей стирание зубов, имеют полугиацинтовидные коренные.

Соответственно со способом добывания пищи изменены также и резцы: у лося резцы долотообразные, прямые, способные выдерживать большой нажим при подрезании древесной коры; у *Cervus* они расширенные, несимметричные, позволяющие захватывать и подрезать большое количество листьев и травы и т. д.

К началу среднего миоцена оленеобразные формы приобретают рога, вначале в виде простых пеньков, покрытых кожей. Далее развивается спадающая часть простая, потом ветвящаяся кустом — все отростки расходятся от основания рога. Наконец образуется штанга, от которой отходят отростки. Параллельно с развитием и увеличением рогов происходит редукция верхних клыков (*canini*), первоначально длинных саблеобразных.

Череп претерпевает значительные изменения, связанные с образованием рогов, с разным развитием жевательной мускулатуры, с увеличением носовой полости в связи с обитанием в холодном климате и вдыханием холодного воздуха.

Скелетные изменения связаны преимущественно с разным развитием рогов, величиной мускулатуры, поддерживающей голову, и с разной длиной конечностей.

Волосной покров у южных примитивных форм круглый год однотонный рыжеватый или пятнистый, подшерсток отсутствует. У более специализированных видов умеренной зоны появляется сезонный диморфизм, вероятно с конца плиоцена. В зимнем мехе появляется подшерсток, теряется примитивная рыжая окраска фона и часто пятнистость, сохраняющиеся только в летнем наряде (*Cervus nippon*). Нередко в зимнем мехе образуется хвостовый диск — «зеркало», отсутствующее летом (*Capreolus*). У более специализированных видов зеркало присутствует в летнем и зимнем наряде. У форм длиннохвостых (*C. nippon*, *Rusa*, *Elaphurus*, *Odocoileus* и др.) зеркало отсутствует, его заменяет нижняя светло-окрашенная часть хвоста, который поднимается при движении и возбуждении. У форм с большим зеркалом хвост короток, всегда плотно прижат и сверху светло окрашен.

У арктических форм летняя и зимняя окраски часто почти сходны, но примитивная рыжая летняя совершенно теряется, сохраняется только у молодых (*Alces*). Если окраска дифференцирована, то летняя более темная и не имеет примитивного рыжего тона (*Rangifer*).

Холодостойкий волосной покров образуется разными путями. У большинства зимой плотная извитая ость и густой тонкий подшерсток. Беломордый олень *Cervus albirostris*, который произошел от южных замбаров (*Rusa*), имеет очень своеобразный зимний покров. Олень этот, возникший в условиях Тибетского нагорья, вероятно ко времени оледенения, совершенно не имел подшерстка, а волосы ости очень толсты, сильно извиты и полы внутри — образуется плотный покров, окружающий животное толстым слоем согретого воздуха. У арктических форм голое пространство на носу исчезает, вся морда покрыта волосами (*Rangifer*, *Alces*) в связи с частым погружением морды в снег.

Общий характер экологических изменений ясен из изложенного раньше. Первоначально олени были обитателями влажных зарослей с мягкими болотными почвами; пища — болотные растения, корневища, некоторые животные элементы. Постепенно олени выходят на более сухие места и занимают самые разнообразные биотопы, за исключением песков и скалистых высокогорий.

Архаический характер биотопа и образа жизни сохранили ныне живущие трагулиды.

II. Главнейшие направления развития оленеобразных шли по трем линиям:

1. Развития *Cervulinae*, которые, сохранившись до современности, вместе с тем дали весь комплекс фауны оленей Старого Света.

2. Развития американской ветви *Palaeomerycinae*, трибы *Blastomerycini*, послужившей кормом для *Neocervinae*.

3. Развития своеобразной специализированной группы *Dromomerycinae*, возникшей в нижнем миоцене и вымершей, не оставив потомков, в верхнем плиоцене.

III. В процессе своего развития оленеобразные претерпевали несколько раз особенно резко выраженные изменения.

1. В нижнем олигоцене произошло отделение от трагулид первых оленеобразных в виде древних палеомерицин (*Eumeryx*), сопровождавшееся возникновением настоящей жвачности.

2. Важные изменения относятся к концу нижнего и началу среднего миоцена — появление первых оленей со спадающими рогами — цервулиин (*Dicrocerus*).

3. Следующий важный этап в истории оленей относится ко времени «фауны гиппариона» (конец миоцена — начало плиоцена) — разделение цервулиин и образование настоящих оленей подсемейства *Cervinae*.

4. Последние крупные события произошли в верхней трети плиоцена. К этому времени исчезают дромомерицины и палеомерицины в Америке. Появляются и быстро достигают расцвета потомки американских палеомерицин — олени, входящие в состав нового подсемейства *Neocervinae*. В Старом Свете происходит бурное возникновение многих новых родов. Образуются гигантские формы (*Eucladocerus*, *Megaloceros*, *Alces* и др.).

5. В более позднее время мы знаем только одно крупное изменение — это образование к рисскому веку *Rangifer* — самого позднего по происхождению рода оленей. С появлением северного оленя заканчивается обогащение семейства *Cervidae*.

6. Наиболее богатая и разнообразная фауна оленей свойственна плейстоцену, когда присутствуют все ныне живущие формы и многие вымершие к концу этой эпохи рода. В послеледниковое время фауна оленей заметно беднеет.

IV. Вся группа оленей развивалась весьма неодинаково в своих отдельных ветвях. Ветвь евразийских оленей изменялась сравнительно постепенно, с более или менее ясной сменой стадий, причем каждая новая стадия может быть характеризована определенными усложнениями в отношении строения, количества и разнообразия форм и адаптаций и экологических группировок. В противоположность этому американская ветвь в течение долгого периода от нижнего миоцена до верхнего плиоцена почти не изменялась и лишь в конце плиоцена внезапно дала бурный расцвет большого числа новых ветвей, пришедших на смену вымершим *Dromomerycinae*.

V. Наиболее примитивные формы, более древние по происхождению, сравнительно мало изменившиеся и мелкие, свойственны южным (тропическим) зонам (*Muntiacus*, *Axis*, *Rusa*). Следующая группа, более высоко специализированная, — умеренным и субтропическим зонам (*Capreolus*, *Cervus nippon*, *Cervus elaphus*, *Dama*). И, наконец, самые молодые по происхождению, самые крупные по размерам, очень сильно измененные и наиболее удаленные от древних предков обитают в северной части умеренной зоны и в арктической зоне (*Eucladocerus*, *Megaloceros*, *Alces*, *Cervalces*, *Rangifer*).

VI. Тропическая фауна оленей, индо-малайская, сформировалась и приобрела современный облик уже в конце плиоцена, тогда как фауны палеарктическая и неарктическая окончательно сложились только к концу плейстоцена.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев А. О новой форме оленей из окрестностей местечка Петроверовки. Зап. Повороссийского общ. естеств., т. 40, 1913.
 Алексеев А. Фауна позвоночных дер. Ново-Елизаветовки. Одесса, 1915.
 Громова В. и Громов В. Фауна палеолита Крыма. Тр. Сов. секции Ассоц. по изуч. четверт. периода, в. 1, 1937.

- Громов В. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Инст. геол. наук, в. 64, геол. серия, № 17, 1948.
- Ковалевский В. О. Остеология двух ископаемых видов из группы копытных *Entelodon* и *Gelocus*. Изв. Общ. любит. естеств., антропол. и этногр., XVI, в. 1, 1875.
- Коровин Е. Растительность Средней Азии, 1943.
- Криштофович А. и Палибин П. Известия Акад. Наук СССР за 1918 г. и др.
- Мартынов А. Об ископаемых насекомых третичных отложений Ашутаса. Тр. Геол. музея Акад. Наук СССР, т. 5, 1929.
- Флеров К. О некоторых географических и исторических изменениях евразийских копытных. Докл. Акад. Наук СССР, 1934.
- Хоменко П. Мэотическая фауна с. Тараклия, Бендерского уезда. Ежег. геол. и минер. России, т. XV, в. 4—5, 1913.
- C a r e t t e E. Cervidos actuales y fosiles de Sud America. Revista del Museo de la Plata, t. XXVI, Buenos Aires, 1922.
- C o l b e r t E. Tertiary Deer discovered by the Amer. Mus. Asiatic Expedition. Amer. Mus. Novitates, № 654, 1936.
- F r i c k, Ch., Horned Ruminants of North America. Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist., v. LXIX, 1937.
- M a t t h e w W. Osteology of *Blastomeryx* and Phylogeny of American *Cervidae*. Bul. Amer. Mus. Nat. Hist., v. XXIV, Art XXVII, 1908.
- S c h u l t z G. and H o w a r d E. The Fauna of Barnet Cave. Proc. of the Acad. of Nat. Sci. of Philadelphia, v. LXXXVI, 1935.
- S i m p s o n G. The Principles of Classification and Classification of Mammals. Bull. of the Amer. Mus. of Nat. Hist., v. 85, 1945.
- S i m p s o n G. Holarctic Mammalian Faunas and Continental Relationships During the Cenozoic. Bull. of Geol. Soc. of America, v. 58, 1947.
- S t i r t o n R. Comments on the Relationships of the Cervid Familiy *Palacomerycidae*. Amer. Journ. of Sci., v. 242, 1944.
- Z d a n s k y O. Fossile Hirsche Chinas. Palaeontologia Sinica, Ser. C., v. II, f. 3, Peking, 1925.

ВЕРА ГРОМОВА

Палеонтологический институт АН СССР

К ИСТОРИИ РОДА *EQUUS* В ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ И ОБЩИЙ ОЧЕРК ИСТОРИИ РОДА В СТАРОМ СВЕТЕ

Одним из оснований для приводимых ниже филогенетических построений послужило изучение богатых находок остатков млекопитающих в Приазовье, в отложениях, синхроничных виллафранкским Западной Европы (сборы В. Громова 1934-1939 гг.). Эта «хапровская» фауна (по расчленению Громова, 1948) содержит, наряду с мастодонтом, махайродом, носорогом типа *etruscus*, также примитивных слонов, оленей типа *Eucladoceros* и древнейшую однопалую лошадь, но, в отличие от Италии и Франции, характеризуется обилием верблюдов, присутствием страуса и отсутствием тапира (что указывает на более сухой климат), а также присутствием вместе с лошадью гиппариона. В последнем хапровская фауна сходна с китайской нихованской и с индийской индикор, предположительно того же возраста.¹ Много дали автору для его выводов также обильные сборы костей из палеолитических стоянок Восточной Европы, доставленные за последние 25 лет советскими археологами.

В числе остатков лошади из Приазовья имеются зубы, кости конечностей и почти целый череп (рис. 1). Последнее особенно важно, так как череп древнейшей однопалой лошади Европы до сих пор не описан, несмотря на многочисленные находки ее черепов (из долины р. Арно, из Сенез и др.). Зубы хапровской лошади имеют все признаки *Equus stenonis*, $C o s e h i$: протокол верхних коренных короткий — отношение его длины к длине всего зуба на постоянных менее 40%, на молочных менее 30%; складчатость эмали сильная (на задней стенке передней марки 4—7 складочек); мезостиль на премолярах заострен, никогда не раздвоен; «волчий» зуб (pd^2) развит хорошо; двойная петля нижних коренных — с заостренной V-образной разделяющей выемкой и с округлыми симметричными метакошдом и метастилидом. На нижних молярах характерна наружная дошинка, глубоко входящая в шейку двойной петли, иногда даже образующая выпуклость внутри на дне разделяющей двойную петлю выемки, и ряд других особенностей.²

Все это совпадает с описаниями и изображениями зубов итальянской *E. stenonis* (Майор, Рютимейер и др.) и заставляет отнести хапровскую

¹ Все указанные отложения до последнего времени считались верхнеплиоценовыми; теперь все больше голосов раздается за передвижение их в основание плейстоцена. В дальнейшем я условно называю их верхнеплиоценовыми.

² Характерных для *E. stenonis* молочных нижних коренных нет.

лошадь к этому виду; очень крупные размеры всех остатков указывают на возможную близость с крупной расой, описанной Булем (1899), почему я и обозначаю ее как *E. stenonis* cf. *major* Б о у л е (возможно, синоним *E. robustus* Р о м.).

Вычисленная длина черепа (основная) около 580 мм, что дает высоту в холке около 1.7 м. Череп характеризуется: 1) длинномордостью (особенно

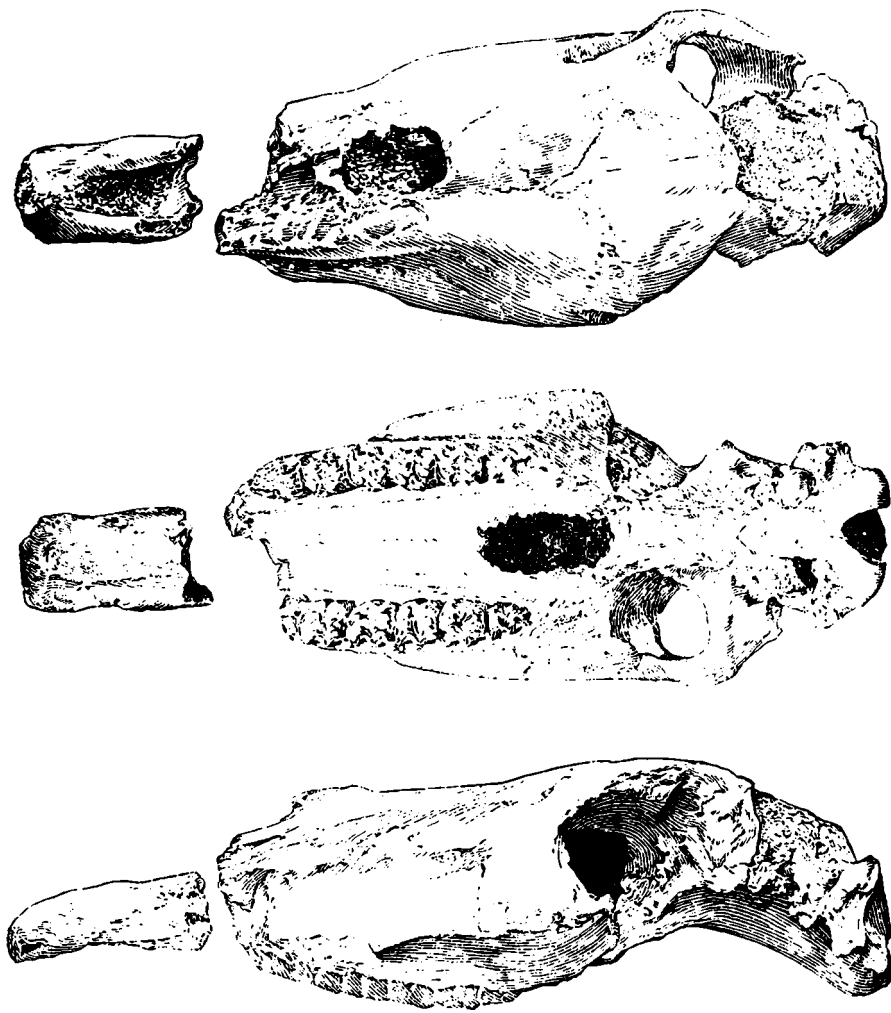


Рис. 1. Череп *Equus stenonis* cf. *major* Б о у л е. Побережье Азовского моря. Хапры (Институт геологических наук АН СССР)

вытянута часть морды между глазницей и зубами), 2) узколобостью, 3) низким сошниковым индексом (91.8), 4) наличием рудиментарных предглазничных впадин («слезной» и «молярной»), 5) длинным и загнутым наверх костным слуховым каналом, 6) сводообразным (вогнутым) костным нёбом, 7) удлиненной, сдвинутой ото лба вниз и направленной прямо в стороны глазницей, 8) сильно отогнутой вниз лицевой частью черепа

по отношению к мозговой (угол излома черепной оси ³— около 25°), 9) бороздой вдоль межчелюстного шва и другими признаками. В костях конечностей имеются некоторые особенности, напоминающие *Hipparion* и являющиеся отзвуками трехпалой стадии эволюции. Таковы, например: вогнутость задней поверхности лучевой кости и передней поверхности (внизу) берцовой, узкая *facies patellaris* бедренной кости, короткий наружный гребень астрагала и загнутый на дистальном конце внутренний, слабо развитая в поперечном направлении пяточная кость, но с массивным телом, сильный наклон фасетки для *hamatum* на *metacarpale* III, слабо выраженный нижний сагиттальный гребень средних метаподий (индекс его выступания на *mc* III⁴ 87.5—90) и сильно выступающие на тех же костях боковые нижние надсуставные бугры, глубокая ямка для крестовидных связок на 4-й фаланге и многие другие особенности. *E. stenonis* cf. *major* из Хапров была длинноногой лошадью, с особенно длинными метаподиями: отношение длины *metacarpale* III (2 экз.) к длине *radius* (3 экз.)—72%, к длине *humerus* (1 экз.)—89.5% (те же индексы у тарпана соответственно 65.7 и 86.4, у *E. cab. germanicus* первый индекс 67.9). Метаподии тонкие (так, индекс ширины нижнего конца *metacarpale* III—18.1—19.7%, *metatarsale* III—17—17.2%).

Кроме *E. stenonis* cf. *major* B o u l e, в верхнем плиоцене Приазовья и Кавказа встречаются немногие кости мелкой лошади с теми же примитивными чертами, подобной типичной итальянской *E. stenonis*.

Имеющийся в Палеонтологическом институте Академии Наук СССР слепок с черепа индийской *E. sivalensis*, а также фотографии с черепов и зубов китайской *E. sanmeniensis* (Зданский, 1935; Шарден и Пивето, 1930) убеждают нас, что обе эти лошади почти по всем доступным у них признакам сходны с хапровской лошадью, за исключением более длинного у них протокона, менее складчатой зубной эмали и более мелкой наружной долилки нижних коренных зубов. Такого же типа и американский *Plesippus*, поскольку можно судить по описаниям и изображениям (Гэззи, 1937; Хиббарт, 1944); *Plesippus* приурочен к «бланкскому» возрасту, предположительно одновременному виллафранкской эпохе Европы. Очевидно, в верхнем плиоцене эта сходная группа видов была широко распространена по земному шару. Различия ее с другими *Equus* так велики, что ее необходимо считать особым подродом. Очень возможно, что все эти виды относятся к одному подроду *Plesippus*, однако до более детального изучения лучше виды Старого Света выделить в другой подрод — *Allohippus* K r e t z.⁵

Я полагаю, что широко распространенные лошади группы *Allohippus* в разных местах ее ареала, в различной жизненной обстановке, образовали разные типы более поздних *Equus*.

Наиболее прогрессивной была европейская ветвь, *Equus* s. str.; эволюция ее шла быстрее всего, вероятно, потому, что четвертичное похолодание и близость оледенения сказались здесь сильнее всего, а следовательно сильнее было и трансформирующее влияние среды. Первые этапы эволюции этой ветви в Восточной Европе мы встречаем в виде очень крупной лошади из Тамани, из отложений, промежуточных между плио-

³ Базикраниально-альвеолярный.

⁴ Поперечник суставного валика в медиальном отделе $\times 100$.

Поперечник его на гребне

⁵ Крепай (1938) считает его даже особым родом, но мне это кажется преувеличенным.

ценом и плейстоценом («таманский комплекс» по Громову, 1948). Остатки, хотя и незначительные в числе, показывают тип лошади, переходный от *E. stenonis* к *E. caballus* s. l.: зубы, сохраняя еще очень сильную эмалевую складчатость и типичную стеноновую петлю нижних коренных, имеют уже несколько удлиненный протокон, метаподии, еще очень тонкие, имеют уже сильно выступающий нижний срединный гребень. Эту лошадь условно можно сопоставить с мало известной *E. süßenbornensis* W ü s t., также очень крупной и с зубами такого же типа.

Первой настоящей лошадкой, известной из Восточной Европы, является лошадь тираспольского гравия («тираспольский комплекс» Громова) из нижнеплейстоценовых отложений, предположительно одновременных какому-то отделу мосбаха и мауэра.

Прогрессивные признаки ее: длинный протокон (индекс к длине зуба на I^3 — M^3 больше 40), менее, чем у *E. stenonis*, складчатая эмаль зубов, раздвоенный мезостиль на премолирах, типичная кабаллоидная двойная петля нижних коренных с широкой выемкой в форме U и с суженными резко асимметричными лопастями. Череп (фрагментарный) имеет сошниковый индекс промежуточной величины (100), но характерное для *Equus caballus* плоское нёбо. Тираспольская лошадь также очень крупная, вероятно длинномордая и узколобая; кажется, что она близка к древнейшей настоящей лошади Западной Европы — *E. cab. mosbachensis* R e i c h.

После тираспольской стадии в знаниях о восточноевропейских лошадях имеется пробел до «хозарской» фауны, относимой советскими геологами к концу миндель-рисской эпохи. Фауна эта, обильно представленная в Поволжье, в южных районах имеет степной характер (верблюды Кноблоха, длиннорогие зубры, сайга, ослы, большерогие олени); севернее (в устье Камы) к ней примешиваются лесные элементы — лось, бобр, медведь; верблюды исчезают. В этой фауне мы впервые встречаем короткомордый широколобый тип лошади со всеми характерными для *E. caballus* s. l. чертами: высокий сошниковый индекс (103—134), короткий и горизонтальный слуховой проход, слабый излом оси черепа (15—18°), плоское нёбо, отсутствие предглазничных впадин, типично кабаллоидные зубы и т. д. Можно различить две географические формы: северная, более мелкая, длинномордая и мелкозубая — *E. cab. missi* M. P a v l., и южная, более крупная, короткомордая и крупнозубая — *E. cab. chosaricus* G r o m. Хозарские лошади мельче, чем раннеплейстоценовые, но еще имеют длинные конечности с тонкими метаподиями. Они прогрессивнее, чем западноевропейские *taubachensis* и *steinheimensis* — лошади, вероятно, несколько более раннего геологического возраста, имеющие еще примитивные признаки в зубах и, видимо, более крупные и длинномордые.

Резко изменяется тип лошади с наступлением великого оледенения. Большой материал из палеолитических стоянок Восточной Европы (Крым, Дон, Черниговская область, Южный Урал и др.) разных культурных стадий дает представление о лошади измельчавшей, но очень массивной, с толстыми метаподиями и широкими копытами; протокон верхних коренных зубов очень длинный. Есть основание думать, что в эпохи оледенений и в особенности близости от ледника лошади становились крупнее и массивнее, в эпохи потеплений и в местах, удаленных от льда, — мельче и легче. Максимально тяжелый тип имеют лошади раннего мадлена (вюрм), которым я дала имя *E. cab. latipes* (типичные фаланги — см. рис. 2). К сожалению, череп позднплейстоценовых лошадей Восточной Европы неизвестен (что обычно для материалов из стоянок), но все промеры костей

конечностей настолько сходны с таковыми *E. cab. germanicus* (Неринг, 1884) — лошади, вероятно, рисского возраста, что и у *E. cab. latipes* можно предполагать такой же череп, как у последней, — длинномордый и узколобый. Возможно, что более мелкие и легкие формы мест, удаленных от ледника, или эпох потеплений были сходны с мелкими лошадьми Западной Европы — лошадью Солютре, шуссенридской и другими, также мало известными.

Откуда взялись массивные позднелейстоценовые лошади Восточной Европы? Являются ли они потомками хозарских, более легких лошадей, изменившихся под влиянием сильно измененных условий обитания? Это не исключено: влажная лесотундра приледниковых областей должна была способствовать развитию тяжелых форм, а широкие копыта — хорошее приспособление к мягкому грунту приледникового ландшафта. Но возможно и то, что тяжелые лошади распространились на Русскую равнину с запада, где тип их выработался раньше. На настоящем уровне знаний решить это невозможно.

К концу ллейстоцена (верхний мадлен, мезолит) лошади еще больше мельчают и снова делаются легче.

Одновременно с прогрессивной линией развития от *E. stenonis* cf. *major* к настоящим *E. caballus*, со всем разнообразием (во времени и пространстве) их форм, в Европе развивалась более отсталая группа — своеобразных ослов, *E. hydruntinus* Re g., которая, возможно, ведет начало от какой-либо из мелких форм *E. stenonis*. Эти ослы характеризуются сохранением примитивных признаков в зубах и костях конечностей на-

ряду с развитием крайне длинных и тонких ног (особенно метаподий), как у *E. hemionus*. К сожалению, череп *E. hydruntinus* не описан. В Восточной Европе первые немногие находки типа *hydruntinus* известны из «коссожских» слоев с нижнего течения Волги, относящихся, вероятно, к миндельскому или раннему миндель-рисскому веку. Присутствует он также в хозарской фауне — на средней и нижней Волге. Более обильны его находки в среднем и верхнем палеолите. В это время он населяет только южную полосу Восточной Европы — степи Предкавказья и Крым, где живет бок о бок с настоящей лошадью, занимая, очевидно, иные стадии — более сухие, каменистые. Череп его не найден; зубы сохранили двойную

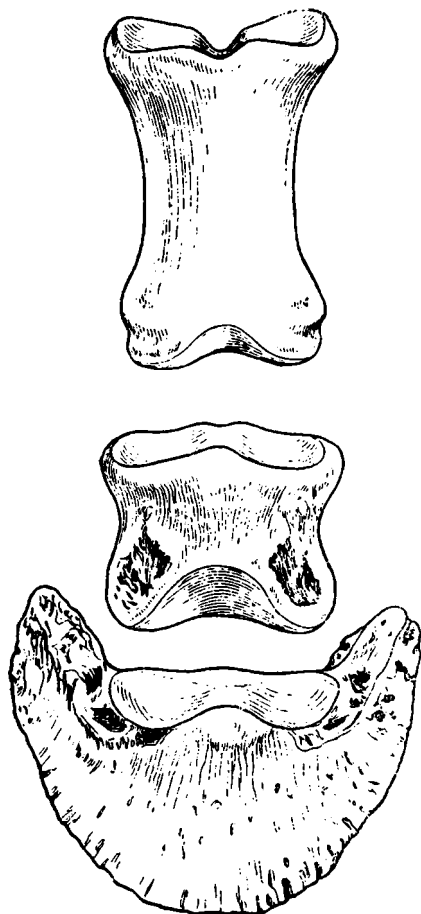


Рис. 2. Фаланги передней ноги *Equus cab. latipes* V. С гом. Стоянка мадленского возраста. Костенки IV близ Воронежа (ЗИН АН СССР № 20664—35, 38, 96). ×0.5

петлю стенонового типа, глубокое проникновение внутрь наружной долилки нижних моляров, сравнительно короткий протокол, хотя уже несколько длиннее, чем у *E. stenonis*, однако, в противоположность последней, складчатость эмали очень слабая, почти отсутствует, в чем, очевидно, сказывается приспособление к более жесткой, сухой пище (правило Антониуса, 1919). Интересная примитивная черта этого осла — недоразвитие чашечек на наружных нижних резцах — черта, унаследованная, вероятно, от *E. stenonis* (резцы которой неизвестны). Очень мелкие размеры, метаподии со слабо выступающим нижним гребнем (индекс >90), очень тонкие первые фаланги и узкие копыта характерны для *E. hidruntinus*. Повидимому, восточноевропейская форма, по крайней мере крымская, представляет собой географический подвид, несколько отличающийся от типичного более мелкими размерами и несколько более широкими метаподиями.⁶ В Крыму *E. hidruntinus* доживает до рубежа современной эпохи (азиль), т. е. позже, чем это известно для Западной Европы.

Независимая эволюция рода *Equus* протекала на других материках Старого Света. Наиболее отсталая линия развития прослеживается в Африке, для которой, в связи с малой изменчивостью климата и ландшафтов, вообще характерно переживание древних форм (особенно ясно это для гиппариона, дожившего здесь до среднего плейстоцена). С раннего плейстоцена и до современности Африку населяют зебры, — вероятно прямые потомки африканских верхнеплиоценовых *E. stenonis*. Разнообразные и плохо известные формы ископаемых *Hippotigris* продолжают свое существование в современных видах зебр. От *E. stenonis* они сохранили ряд архаических признаков: длинномордость и узколобость (даже у мелких форм⁷), довольно сильный излом оси черепа (до 22°), невысокий сошниковый индекс (94—111.8), длинный костный слуховой канал (хотя и не всегда загнутый вверх), довольно ясную предглазничную впадину, отодвинутую вниз от поверхности лба глазницу, борозду вдоль межносового шва, более, чем у лошадей, развитый «волчий» зуб, заостренный мезостиль верхних Р, стеноновую двойную петлю нижних коренных и глубоко входящую внутрь наружную долилку на молярах, присутствие гипостилида на нижних молочных коренных; длина их протокона почти всегда большая, как у *E. caballus* s. l. Вероятно, наследием от *E. stenonis* является и значительное недоразвитие чашечек на нижних резцах, которые у многих зебр отсутствуют не только на J_3 , но и на средних J (отмечено также Ванхупен, 1940). В костях конечностей зебр имеются отголоски трехпалой стадии. Кроме сохранившихся отсталых, архаических черт строения, зебры приобрели новые. Специфические черты их: вздутость морды у основания носовых костей, очень маленький выступ вперед заднего носового шва, мелкая (до переднего края Р²) носовая вырезка (пространство между *nasalia* и *intermaxillaria* в боковом аспекте) и укороченные метаподии. Мнение многих авторов о том, что *E. grevyi* ближе к плиоценовым предкам, чем другие зебры, ошибочно; оно основано на том, что крупные размеры этой зебры делают ее (коррелятивно) особенно длинномордой, узколобой и мелкозубой, что усиливает ее сходство с *E. stenonis*. Может быть, она даже несколько прогрессивнее других зебр: чашечка у нее отсутствует только на J_3 , мезостиль на Р нередко раздвоен. Без-

⁶ Большие сборы *E. hidruntinus*, в том числе и черепа, имеются из Бинагадон на Ашперонском полуострове; они еще не описаны.

⁷ Мелкие размеры коррелятивно связаны у лошадей с короткомордостью и широколобостью, крупные — с пропорциями обратного характера.

условно, прогрессивнее других зебры крайнего юга Африки — *E. zebra*⁸ (и, может быть, *E. quagga quagga*), в некоторых отношениях развившая признаки, параллельные *E. caballus* Европы: петлиничную для зебр двойную петлю нижних коренных, более длинную носовую вырезку, более выраженную короткомордость и широколобость, более высокий сошниковый индекс, слабый излом черепной оси (8°), развитые чашечки на всех нижних резцах, и т. д. Вероятно, эти черты создались под влиянием умеренного климата высоких широт и горной обстановки Южной Африки, которые сближают здесь условия жизни *Equidae* с условиями далекой Северной Европы.

Азия была родиной полуослов (подрода *Hemionus*). Изучение скелета с типичного черепа *E. namadicus* F a l c. в Палеонтологическом институте Академии Наук СССР показало большое сходство этой среднеплейстоценовой лошади Индии с *E. hemionus*, в частности, в такой специфической черте, как двойная петля промежуточного типа между *stenonis* и *caballus*. Очень вероятно, что *E. namadicus* недалеко от прямых предков группы полуослов, тип которых сложился в Южной Азии, откуда расселился по подходящим биотопам (пустыни, полупустыни, степи) на запад и север, образуя разные виды и подвиды. Вполне сложившийся тип *E. hemionus* известен из верхнего плейстоцена Ордоса (Буль, 1928). Этот полуосел был, повидимому, не вполне тождествен с современным *E. hemionus* (более мелкие размеры, более крупные и более складчатые зубы и еще более тонкие метаподии)⁹. Отдельные находки костей *E. hemionus* встречаются в верхнем палеолите Сибири, на Алтае и т. д. Напротив, в Восточной Европе не найдено заведомых ископаемых остатков полуослов, которые представляли бы сочетание максимально тонких метаподий и фаланг (и притом достаточно длинных) с зубами, обладающими длинным протоконом и двойной петлей промежуточного типа: все метаподии такого рода сочетаются с примитивными зубами и значительно мельче, чем у *E. hemionus*; очевидно, это остатки *E. hydruntinus*. Не только в Восточной Европе *E. hemionus* в плейстоцене не установлен, но и в Западной Европе не описано убедительных его остатков (см. Штели и Грациози, 1935, и др.). Можно думать, что *E. hemionus* и *E. hydruntinus* (разные подроды) занимали в Азии и Европе сходные биотопы, экологически замещая и исключая друг друга. Несомненные остатки *E. hemionus* появляются в южной полосе Восточной Европы только после вымирания *E. hydruntinus* — в эпоху энеолита и бронзы (Дон, Одесса и др.). Возможно, что это относится ко времени наибольшего последленикового иссушения климата, к так называемому ксеротермическому периоду¹⁰.

Подрод *Hemionus* — отставшая в эволюции группа по сравнению с *Equus s. str.*, но в меньшей степени, чем зебры. Из архаических, стеноновых черт полуослы сохранили: длинномордость, довольно большой излом черепной оси (15—21°, у ордосского — 38°), несколько более низкий, чем у *E. caballus*, сошниковый индекс (84.5—113.4), ясный рудимент предглазничной впадины, вогнутое небо, длинный загнутый наверх костный слуховой канал, несколько чаще, чем у лошадей, встречающийся pd^1 , недоразвитую иногда на J_3 чашечку и ряд примитивных особенностей в костях конечностей. Однако они приобрели и некоторые признаки, параллель-

⁸ В распоряжении автора был всего один череп.[†]

⁹ Максимально тонкие для рода *Equus*.

¹⁰ Я думаю, что и описанные Дюретом (1908) остатки из энеолита и бронзы Анау близ Ашхабада принадлежат не лошади, а полуослу.

ные лошадям: широколобость, крупнозубость, нескладчатую эмаль, более длинный протокон верхних коренных зубов, промежуточной формы двойную петлю нижних и оформленные чашечки на J_1 и J_2 . Кроме того, у них развились некоторые специфические для этой группы черты: большая высота морды, особенно в переднем отделе, очень короткий симфиз нижней челюсти, максимально длинный срединный выступ заднечелюстного шва и наиболее длинные (по отношению к проксимальным отделам конечностей) и наиболее тонкие (как у *E. hidruntinus*) метаподии и первые фаланги пальцев.

Меньше всего мы знаем об истории африканских, или настоящих, ослов (подрода *Asinus*) — также отсталой по сравнению с лошадьми группой. Они сохранили от предков примитивные зубы — короткий протокон (хотя и длиннее, чем у *E. stenonis*), заостренный мезостиль премоляров, стеноновую двойную петлю и глубокую наружную долилку нижних коренных, неразвитую чашечку на J_3 , низкий сошниковый индекс, длинный, хотя и не загнутый вверх слуховой проход. Однако череп их стал уже короткомордым и широколобым, ось черепа более выпрямилась, предглазничная впадина почти сгладилась, как у *E. caballus*, с которой их сближает и ряд других признаков.

Настоящих ослов по недоразумению объединяют в один подрод с полuosлами; общие признаки их основаны на сохранении у тех и других некоторых предковых черт. Остеология диких ослов почти неизвестна, как неясна и их история. Может быть, она протекала на территории, четвертичная фауна которой нам почти неизвестна (Северо-Восточная Африка, Юго-Западная Азия). Возможны и родственные связи с *E. hidruntinus*, миграция его из Европы в Африку и трансформация здесь в подрод *Asinus* и т. д. В Северо-Западной Африке надежные остатки ослов известны только с неолита, вероятно уже домашние (Помель, 1897)¹¹.

Составить общее представление об истории рода *Equus* в Старом Свете очень затруднительно. С обширных материков Азии и Африки имеются лишь отрывочные сведения. Но и в Европе, доставившей более обильный материал, он далеко не весь обработан в нужной степени. Достаточно напомнить, что мы почти ничего не знаем о лошади из Солютре, найденной в количестве до 10 000 остатков. Не описаны чрезвычайно интересные и разнообразные лошади из верхнего плиоцена Сенез (Штелин, 1923; Шауб, 1943). Не описаны черепа *E. stenonis* из Италии (несмотря на наличие их, хотя бы и дефектных) и *E. hidruntinus*, черепа которого также имеются (Штелин и Грациози, 1935). Кроме того, картина эволюции отдельных близких ветвей должна неизбежно затемняться миграциями и скрещиваниями, особенно для таких подвижных животных, как лошади.

В качестве рабочей гипотезы предлагается схема эволюции рода *Equus* в Старом Свете (рис. 3), передающая изложенные выше данные. Предполагается, что иммигрировавший из Америки *Plesippus* заселил все материк Старого Света, кроме Австралии. Возможно даже, что была не одна волна переселенцев, так как уже древнейшие лошади Азии отличаются от таких же лошадей Европы и Африки более длинным протоконом и менее складчатой зубной эмалью. Первая черта сохраняется и у их потом-

¹¹ Указание Ромера (1928) на пять пунктов палеолитических находок неадекватно.

ков: *E. hemionus* имеет более длинный протокон, чем *E. hydruntinus*, *Hippotigris* и *Asinus*; плейстоценовые *E. caballus* Северной Азии — более длинный, чем в Европе; *E. przewalskii* — более длинный, чем тарпан. Эволюция первоначального населения ведет к дивергенции в разных

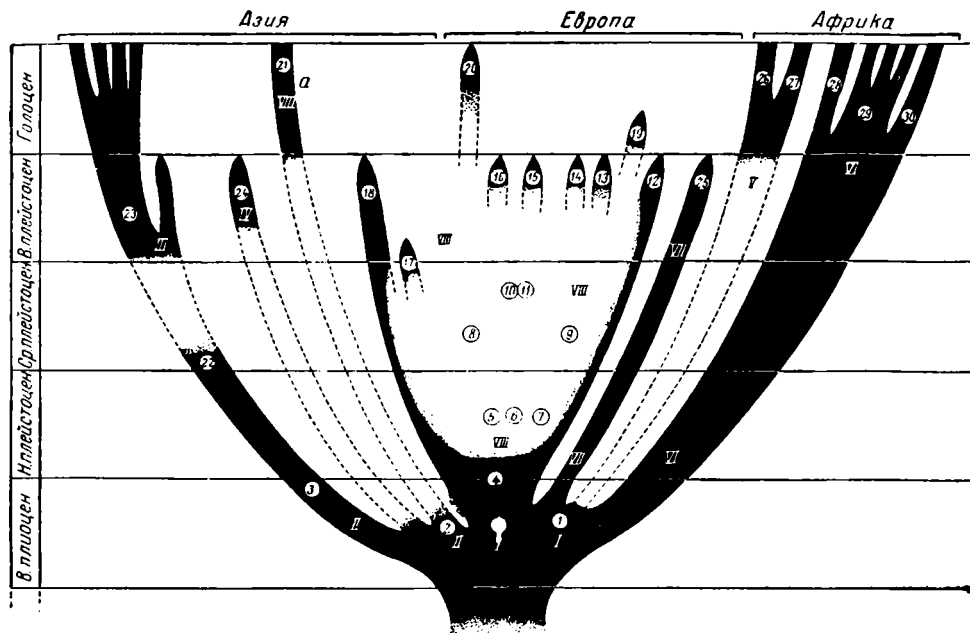


Рис. 3. Схема эволюции рода *Equus* в Старом Свете

Подроды: I — *Allohippus* (= *Plesippus*?); II — подрод (или два подрода?) очень близкий к первому; III — *Hemionus*; IV — малоизвестный подрод Средней Азии, по внешнему виду — *Asinus*; V — *Asinus*; VI — *Hippotigris*; VII — подрод, включающий *E. hydruntinus*; VIII — *Equus* s. str.

Виды и варианты: 1 — *E. stenonis*; 2 — *E. saenensis*; 3 — *E. siculensis*; 4 — *E. süßenbornensis*; 5 — *E. cab. mosbachensis*; 6 — *E. cab. abeli*; 7 — *E. cab. var. 2* (череп из тираспольского гранита); 8 — *E. cab. steinheimensis*; 9 — *E. cab. laubachensis*; 10 — *E. cab. chosaricus*; 11 — *E. cab. missi*; 12 — *E. cab. germanicus*; 13 — *E. cab. talipes*; 14 — *E. cab. var. 2* (Солотур); 15 — *E. cab. var. 2* (Шуссенрид); 16 — *E. cab. var. 2* (Припуралье); 17 — *E. cab. var. 2* (Сибирь, тип 2); 18 — *E. cab. var. 2* (Сибирь, тип 1); 19 — *E. cab. var. 2* (Припуралье); 20 — *E. cab. guedini*; 21 — *E. przewalskii*; 22 — *E. namadicus*; 23 — *E. hemionus* (разные подвиды); 24 — *E. valeriani*; 25 — *E. hydruntinus*; 26 — *E. somaliensis*; 27 — *E. africanus*; 28 — *E. greepi*; 29 — *E. quagga* s. l. (разные подвиды); 30 — *E. zebra*.

местах его ареала, которая проявляется: 1) в большем или меньшем сохранении архаичных черт (в разной их комбинации), что очевидно зависит от более или менее постоянных условий окружающей обстановки, и 2) в развитии в каждой из ветвей специфических для нее особенностей.

Несколько слов следует сказать о двух лошадях, доживших в диком состоянии до наших дней, — о лошади Прижевальского и тарпане. В мировой литературе принято считать первую из них за лошадь, ничем принципиально не отличающуюся от европейских четвертичных лошадей «тяжелого» типа и представляющую собой их реликт. Широко распространено также мнение о видовой идентичности лошади Прижевальского и тарпана. То и другое, на мой взгляд, ошибочно. Изучение единственного в мире уцелевшего скелета тарпана (Зоологический институт Ака-

демии Наук СССР) и двух его черепов, а также пяти черепов и восьми скелетов лошади Прижевальского убедило меня в следующем:

1. *E. przewalskii* Роl j., имея все типичные для подрода *Equus* черты, отличается от всех европейских лошадей позднего плейстоцена большей длинномордостью (при равной величине черепа), очень крупными относительно размеров черепа зубами и соответственно очень короткой диастемой, очень слабо складчатой и толстой зубной эмалью и тонкими метаподиями и первыми фалангами. Кроме того, возможно, что у нее в среднем несколько чаще встречается недоразвитие чашечки на J_3 и рудимент предглазничной впадины. Частично эти отличия обусловлены засушливой обстановкой (крупные зубы, толстая эмаль, тонкие ноги), частью являются отзвуком архаичной стадии эволюции. Возможно, что *E. przewalskii* сложилась в Центральной Азии независимо от европейских лошадей в качестве одного из потомков *E. sanmeniensis*. По тонкости дистальных костей конечностей она сравнима только с древними лошадьми Европы (*E. stenonis*, *E. cab. mosbachensis*, *E. cab. abeli*), от которых, однако, резко отличается более мелкими размерами. Описанные различия и предполагаемое независимое происхождение позволяют считать дикую монгольскую лошадь особым видом. Напротив, различные формы настоящих лошадей Европы я принимаю за один вид *E. caballus* с разными подвидами. *E. caballus* и *E. przewalskii* естественно объединяются в один подрод. *Equus* s. str.

2. Отличия *E. przewalskii* от *E. cab. gmelini* очень велики. По пропорциям костей конечностей эти лошади представляют собой два крайних полюса: у тарпана длинное плечо и бедро и короткие метаподии ($\frac{mc}{hum} \times 100 = 81.4$, $\frac{mt}{fem} \times 100 = 73.9$); у монгольской лошади длинные метаподии и короткие проксимальные отделы конечностей (те же индексы 85.9—91.1 и 76.8—79.3); у тарпана метаподии шире ($\frac{ширина нижнего конца mc III}{длина mc III} \times 100 = 22.6$, то же для $mt III$ —18.4), чем у монгольской лошади (те же индексы 20.5—24.1 и 16.8—18.2). Особенно резко отличие в массивности первых и вторых фаланг пальцев: отношение ширины верхнего конца к длине первой фаланги переднего пальца у *E. cab. gmelini* 70.7%, то же второй фаланги 139.5%; те же индексы у *E. przewalskii* 58.5—64.8 и 108.7—120.2. Кроме того, тарпан имеет сравнительно короткий протокон (индекс его длины на P^3 — M^3 37.3—45.1), лошадь Прижевальского — один из самых длинных (43.3—62); у первого моляры относительно длиннее ($\frac{длина ряда M}{длина ряда P} \times 100 = 96.7$), чем у второй (88.2—94), что зависит от особенно длинного у тарпана M_3 ($\frac{длина M_3}{длина P_2-M_3} \times 100 = 19.8$, у *E. przewalskii* 17.5—18.6); складчатость зубной эмали у тарпана сильнее, предглазничная впадина отсутствует, сошниковый индекс очень большой (126,140; у лошади Прижевальского 106.4—123.5). Зубы тарпана значительно мельче (индекс длины зубного ряда к основной длине черепа у него 36.5, у монгольской лошади 37.9—39.8).

Принципиальное видовое отличие *E. cab. gmelini* A n t. от *E. przewalskii* я считаю установленным.

Особое внимание нужно уделить вопросу о происхождении тарпана, который, очень вероятно, является предком многих домашних пород лошадей. Естественно было бы видеть в нем прямого потомка

позднеплейстоценовых лошадей Восточной Европы, однако строение его этого не оправдывает. Тарпан имеет очень короткий протокон (см. выше), верхнепалеолитические лошади Восточной Европы — более длинный (38—63.2). Сомнительно, чтобы удлинившийся в процессе эволюции (от *E. stenonis*) протокон на рубеже современной эпохи снова укоротился. Еще невероятнее такая эволюция для костей конечностей. Тарпан имеет необычайное сочетание тонких метаподий с исключительно массивными первыми и особенно вторыми фалангами. Преобразование *E. cab. latipes* и ее потомков в тарпана потребовала бы, наряду с измельчением, сужением и метаподий и одновременно сильного расширения фаланг пальцев, что мало вероятно. Превращение плейстоценовых форм в более легкие (возможное в связи с послеледниковым остепнением) должно было бы происходить равномерно для всех отделов их конечностей. Вероятнее происхождение тарпана от очень длинноногой и тонконогой лошади путем укорочения конечностей, усиливающегося в дистальном направлении. Известно, что укорочение костей конечностей обычно сопровождается их относительным расширением; предполагаемый процесс и привел бы к пропорциям, наблюдаемым у тарпана. Такой предок должен был, кроме того, иметь сравнительно короткий протокон (очевидно, отголосок архаического строения предков) и в целом очень отличался бы от позднеплейстоценовых лошадей Европы. Он, очевидно, был недавним пришельцем на Русскую равнину. Так как архаические признаки свойственны лошадям более южных широт, так же как и более легкие формы быстрых бегунов, то и родину тарпана естественно предполагать на юге — возможно, в Юго-Западной Азии, четвертичную фауну которой мы еще так мало знаем.

ЛИТЕРАТУРА

- Г р о м о в а Вера. История лошадей (рода *Equus*) в Старом Свете. Тр. Палеонтол. инст. АН СССР, т. XVII, в. 1, 2, 1949.
- Г р о м о в В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Геол. инст. АН СССР, в. 64, геол. сер. (№ 17), 1948.
- B o u l e M. Observations sur quelques Equides fossiles. Bull. Soc. Geol. Fr., III, 27, 1899.
- D e C h a r d i n T. et P i v e t e a u J. Les mammifères fossiles de Nihowan (Chine). Ann. d. Paléont., XIX, fasc. I—IV, 1930.
- D u e r s t J. U. Animal Remains from the Excavations in Anau. In: R. Pumpelly. Explorations in Turkestan. Carn. Inst. Wash., publ. 73, 1908.
- G a z i n L. C. A Study of the Fossil Horse Remains from the upper Pliocene of Idaho. Proc. U. S. Nat. Mus., 83, № 2985, 1926.
- H o e p e n v a n E. C. N. Oor die Tande van di Equidae. Tydskr. vir Wetenskap en Kuns № 1, 1940.
- K r e t z o i M. Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der gesamten Fauna. Ann. Hist. Nat. Mus. Hung., 31, geol. etc., Budapest, 1938.
- N e h r i n g A. Fossile Pferde aus deutschen Diluvialablagerungen. Berlin, 1884.
- P o m e l A. Les Equides. Carte géol. d'Algérie. Paléontologie. Monographies, 11, 1897.
- R o m e r A. Pleistocene Mammals of Africa. Belliot College Bull., 24, № 5, 1928.
- S c h a u b S. Die oberpliozäne Säugetierfauna von Senèze und ihre Verbreitungsgeschichtliche Stellung. Ecl. geol. Helv., 36, № 2, 1943.
- S t e h l i n H. Die oberpliozäne Fauna von Senèze (Haute Loire). Ecl. geol. Helv., 18, № 2, 1923.
- S t e h l i n H. e G r a z z i o s i P. Ricerche sugli Asinidi fossili d'Europa. Mém. Soc. Paléont. Suisse, 16, 1935.
- Z d a n s k y O. Equus und andere Perissodactyla. Pal. Sin., C. 6, Fasc. 5, 1935.

П. И. ЕФИМЕНКО

*Институт истории материальной культуры им. П. Я. Марра АН СССР
Институт археологии АН УССР*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОВЕТСКОЙ НАУКИ ОБ ИСКОПАЕМОМ ЧЕЛОВЕКЕ

Со времени первых открытий грубых каменных орудий вместе с костями ископаемых животных в речных наносах Северной Франции, связанных с именем Буше де Перта, наше знание древнейшего прошлого человеческого общества ушло далеко вперед. Укрепившиеся в науке идеи дарвинизма, признание определенной закономерности в развитии природы привели к выводу, что палеолитическое время, как оно тогда было названо, должно было длиться сотни тысячелетий.

В течение этого времени не только природные условия Европы и Северной Азии подверглись разительным переменам в отношении климата, ландшафта, животного и растительного мира, но и само человечество, населявшее эти обширные территории, неизбежно должно было пройти ряд ступеней в своем историческом развитии и в трансформации своего физического типа.

Эти исторические ступени, ступени прогрессивного развития человечества, несомненно, не являлись особенностью одной лишь Европы и ее первобытного населения. Они в том или ином проявлении имели место повсюду, и доказательства их существования имеются везде, где встречаются остатки, относящиеся к отдаленным эпохам палеолита. Очевидность такого факта показали уже первые археологические исследования, перенесенные на другие материки, в частности Африку и Южную Азию. Последовательная смена эпох древнего, среднего и позднего палеолита, с присущими каждой из этих эпох признаками, прежде всего в технике обработки камня и в инвентаре орудий труда, является твердо установленным фактом для всего Старого Света, т. е. той части земного шара, которая была издавна занята возникающим человеческим обществом.

Однако внутренний смысл, т. е. причинность и определенная историческая обусловленность хода развития рождающегося человечества, отображенные в сменах археологических эпох, эпох палеолита, до недавнего времени оставались в сущности совершенно не разъясненными наукой. Ведь нельзя считать отвечающими требованиям научности или даже простого здравого смысла до сих пор имеющие хождение в археологии фантастические гипотезы, объясняющие все прогрессивное развитие древнего человечества миграциями, нашествиями, столкновениями и сменами этнических и расовых групп. Одним из крупнейших достижений советских

археологов в области изучения ископаемого человека следует считать то, что их работы проливают свет на многие важнейшие вопросы, связанные с этой проблемой.

Успехи советских ученых в деле освещения палеолитического прошлого нашей страны приходится признать тем более значительными, что данный раздел археологии еще в недавнем прошлом являлся, несомненно, одним из очень отсталых участков.

Случайный характер археологических исследований, отсутствие систематических поисков в этом направлении легко могли создать впечатление бедности Восточной Европы и прилегающей территории Азии памятниками палеолитического возраста. Отсюда делалось заключение о слабой заселенности нашей страны в плейстоцене, об отсутствии здесь благоприятных условий для существования первобытных групп человечества и прогрессивного развития их культуры в тех формах, в каких это развитие происходило в некоторых странах Западной Европы.

Однако тот блестящий расцвет, который получило изучение ископаемого человека за советское время, обильный и разнообразный материал, собранный здесь на протяжении последней четверти века, вочью свидетельствует о совершенной бездоказательности, в сущности полной беспочвенности подобных представлений.

Обильный приток новых фактических данных, полученных в результате тщательного изучения очень большого числа палеолитических местонахождений, открытых в разных концах огромной территории Союза Советских Социалистических Республик — на Украине и в Молдавии, на Дону и в предгорьях Кавказа, равно как в Грузии, Армении, в Узбекистане, в Приуралье и в далекой Сибири, — дает нам теперь возможность составить достаточно отчетливое представление об основных этапах развития первобытного человечества на территории СССР в эпоху плейстоцена. Накопление подобных фактов позволяет теперь совершенно иначе оценить значение территории СССР в истории человечества в палеолитическое время.

Успехи советской науки в деле раскрытия и углубленного научного освещения древнейшей истории нашей великой страны связаны с огромным влиянием, которое было оказано на (тогда лишь еще складывавшуюся) соответствующую область советской археологии выдающимся советским ученым Н. Я. Марром, руководителем ведущего археологического учреждения страны — Гос. Академии истории материальной культуры.

Влиянием его идей, историзировавших «доисторическое» время, должно объяснить то направление, которое вскоре принимает изучение палеолита в СССР, поскольку достижения советской школы изучения палеолита ни в какой мере не сводятся лишь к открытию и исследованию первоклассных палеолитических памятников. В еще большей степени они заключаются в постановке новых задач, в разработке новых, строго научных методов изучения палеолитических местонахождений как мест древнего обитания, что позволило советским ученым совершенно новому осветить многие важнейшие вопросы, касающиеся палеолитического человечества и его культуры.

С точки зрения нового подхода к палеолиту как определенной исторической ступени существенное значение имеет и то обстоятельство, что советской наукой был в сущности также впервые поставлен и в общем, очевидно, правильно решен ряд важнейших вопросов, касающихся другой стороны исторического процесса, истории общественных отношений, форм общественного строя, внутреннего осмысления хода развития палео-

литической культуры, синхронизации этапов ее развития, взятых в археологическом плане, со ступенями развития первобытно-общинного строя.

Этого рода исследовательская работа теоретического характера велась в СССР главным образом с начала 30-х гг., тогда как предшествующие годы (с 1923 г.) являлись по преимуществу временем первоначального развертывания полевых исследований и накопления фактического материала. Лишь на рубеже 20-х и 30-х гг. под непосредственным влиянием П. Я. Марра и его творческих идей произошла коренная переоценка тех задач, которые ставит советская археология в деле изучения палеолита. Тогда уже советскими исследователями было твердо установлено, что мустьерское время, с одной стороны, и поздний палеолит — с другой, являются двумя, сменяющими одна другую закономерными стадиями прогрессивного развития древних общественных образований. Было доказано, что переход от среднего к позднему палеолиту объясняется, конечно, не миграцией высокоодаренной расы кроманьонцев, истребившей не способных к дальнейшему развитию неандертальцев, а качественным преобразованием первобытного общества, тесно связанным с возникновением матриархально-родового строя. Было доказано также, что поздний палеолит является эпохой относительно высокого общественного положения женщин, эпохой зарождения родоплеменной организации.

Проблема общественных отношений, проблема идеологии эпохи палеолита естественно разрешалась советской наукой в тесной увязке с вопросами, касающимися палеолитического искусства. И здесь достигнутые успехи были тесно и непосредственно связаны с открытием и изучением таких первоклассных памятников, как Костенки I, Гagarино, Авдеевка, Елисеевичи, Мальта, Буреть и другие поселения, давшие замечательные образцы древнейшего искусства.

Крупным успехом советской науки об ископаемом человеке несомненно следует считать, прежде всего, разрешение проблемы первого заселения древнейшими человеческими группами территории нашей страны, открытие в целом ряде пунктов в пределах СССР остатков палеолитического обитания, восходящих не только к среднему, но и к древнему палеолиту, шельфской и амшельской эпохам. Последний факт представляет, несомненно, особенный интерес.

В своем докладе на III конференции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода в Вене, характеризуя достижения советской науки в области изучения ископаемого человека за 1932—1935 гг., я имел возможность отметить такие выдающиеся открытия, как находки многочисленных мест древнего обитания с инвентарем амшельского и мустьерского типов на береговых склонах вдоль Черноморского побережья Кавказа (в Абхазии), затем интересную стоянку мустьерского возраста Кодак в районе Днепровских порогов. В настоящее время число подобных памятников, открытых в СССР, выросло во много раз.

Еще в годы, предшествующие второй мировой войне, местонахождение с хорошим мустьерским инвентарем было обнаружено А. П. Окладниковым в пещере Тешик-Таш, расположенной в отрогах Гиссарского хребта (Южный Узбекистан) и прославившейся открытием здесь же костных остатков самого человека неандертальского типа.

К тому же предвоенному времени относится исследование таких памятников мустьерского возраста, как пещера Амир-Темир (Узбекистан), стоянка Ильская на Кубани, Волчий грот (Крым), Ахштырская и Панафининская пещеры в окрестностях Сочи и др.

Еще более ценные результаты в этой области были достигнуты уже в послевоенные годы, когда развернувшиеся в широком масштабе полевые исследования привели к открытию целого ряда памятников домустьерского времени на Украине, в Армении и в Узбекистане (окрестности Самарканда). Из таких находок особенный интерес, по мнению советских археологов, представляют древнепалеолитические местонахождения Армении, давшие их исследователям (С. Н. Замитину и М. З. Папичкиной) обильный и весьма типичный вещественный инвентарь пелльского и ашельского возраста.

Подобные находки имеют, несомненно, тем большее значение, что они дают основание включить значительную часть южной территории СССР, в первую очередь Южную Украину, Кавказ и Среднюю Азию, в ту зону, с которой, нужно думать, были связаны еще какие-то начальные этапы антропогенеза.

При этом важно отметить, что открытие костных остатков неандертальцев в Крыму и в Средней Азии, еще раз подтвердившее всеобщность и закономерность неандертальской стадии в развитии физического типа человека, может служить лучшим аргументом против явно не выдерживающих критики построений некоторых археологов и антропологов, пытающихся видеть в неандертальце лишь побочную ветвь и признающих изначальное существование *Homo sapiens* где-то вне Европы.

Особенно много, притом не только в смысле накопления фактического материала, но, что не менее важно, в смысле внутреннего освещения процесса развития палеолитического общества, сделано было в СССР в области исследований позднего палеолита. Это оказалось возможным в значительной мере потому, что советским исследователям удалось разрешить нелегкую задачу хронологизации памятников позднего палеолита, т. е. правильного определения относительного возраста многочисленных поселений, открытых на территории Восточной Европы и Сибири, — задачу их размещения во времени.

Определение возраста многообразных памятников позднего палеолита Европы, прежде всего памятников, известных в настоящее время в странах Средней и Восточной Европы, до сих пор было весьма затруднено вследствие некритического перенесения на изучение этих территорий формалистических схем Брейля, что не могло не иметь своим непосредственным результатом крайнее искажение исторической перспективы. С легкой руки Брейля, на совершенно фантастических основаниях самые разнообразные палеолитические памятники без долгих размышлений многими археологами сбрасывались в одну ориньякскую кучу, и это, естественно, привело к крайнему сумбуру в представлениях об общем ходе исторического процесса в эпоху позднего палеолита на территории, в частности, Восточной Европы.

В установлении надлежащего временного соотношения позднелитических памятников Восточно-Европейской равнины первостепенное значение имели многолетние работы экспедиции Государственной Академии истории материальной культуры (затем — Института истории материальной культуры), занимавшейся систематическим изучением палеолитических поселений Костенко Боршевской группы (берег р. Дона, в окрестностях г. Воронежа).

Добытые здесь материалы, в сопоставлении с данными многих других аналогичных экспедиций, проводивших такие же изыскания в бассейнах Днепра, Десны и других пунктах, позволили установить для Европейской территории СССР целую шкалу разновременных, сменяющих одна другую групп палеолитических поселений.

Можно следующим образом охарактеризовать шесть основных подразделений этой шкалы, начиная с древнейших:

1. **Тельманская стадия.** Представлена группой памятников, отвечающих так называемому раннему солютре. Сюда относятся замечательные поселения типа Тельманской стоянки и нижнего горизонта Костенок I, в которых прекрасно выраженный раннесолютрейский набор орудий труда, с ведущей формой орудия этой эпохи — лавролистным наконечником, сочетается с вполне еще живой традицией мустьерской техники обработки и использования кремня.

Наличие в производственном инвентаре Тельманской стоянки многочисленных орудий, вполне типичных для эпохи мустье, в сочетании с зарождающейся солотрейской техникой, определенно говорит о том, что поздний палеолит Восточной Европы, как, очевидно, и на территории Венгрии, Польши и других стран Средней Европы, начинается не с пресловутого ориньяка, но с солотрейской стадии, как это представлял в свое время Г. де Мортилье.

Интересно, что при раскопках Тельманского поселения нами были обнаружены остатки настоящего жилища в виде основания довольно большой круглой хижины, значительно углубленной ниже древней поверхности почвы и окруженной невысоким земляным валом.

2. **Костенковская стадия.** Ступень, отвечающая развитой солотрейской культуре. Это одна из наиболее интересных эпох позднего палеолита, отмеченная необыкновенным расцветом техники обработки камня и кости, совершенствованием приемов домостроительства, наконец, разнообразием и богатством проявления художественного творчества людей этой эпохи, того, что носит обычно условное название палеолитического искусства.

Среди известных нам сейчас в пределах советских республик памятников этого времени, где были сделаны особенно важные и ценные находки, в первую очередь следует назвать Костенки I (стоянка Подзякова), Гагарино, Авдеевку — на Европейской территории СССР, Мальту и Буреть — в Сибири.

Характерную особенность палеолитических поселений типа Костенки I составляют признаки высоко развитой массовой охоты, главным образом на мамонта, а также постоянное наличие остатков прочных, хорошо отеленных жилищ, служивших надежным убежищем в долгие суровые зимы позднеледниковой эпохи.

Во всех названных поселениях найдены, кроме того, многочисленные статуэтки женщины из слоновой кости или мягкого камня, должныствующие, очевидно, изображать матерей, родоначальниц и хозяек таких полукочевых охотничьих общин. Интересно, что исследованное нами обширное палеолитическое жилище в Костенках I дало нам, помимо множества изображений женщины, также целую серию весьма любопытных изображений животных.

Стадия Костенок — Прижедмоста — Виллендорфа, отвечающая, как мы знаем сейчас, развитому солютре, — это время формирования на огромных пространствах приледниковых областей Европы и Северной Азии культурного уклада, отличающегося чертами замечательного единства.

3. **Мезинская стадия.** Это конец солютре и время переходное к так называемой мадленской эпохе, для которой советские археологи также пока сохраняют давно установившееся название мадлена, мадленской эпохи, вкладывая в него, однако, существенно иное содержание, чем это принято, например, французскими авторами.

К этому переходному времени может быть отнесена группа сравнительно разнообразных памятников, таких, как Александровка (Костенки IV), Мезин, Судноево и некоторые другие. Характерную особенность их составляет очень разнообразный кремневый инвентарь, гораздо более дифференцированный в производственном отношении, чем в стоянках предшествующей поры, причем прямая генетическая связь памятников типа Мезина и Александровки со стоянками предшествующего типа проявляется здесь обычно в переживании некоторых черт солотрейской культурной ступени.

Таким образом, стоянки данного типа уже по составу и общему характеру вещественных остатков свидетельствуют о том, что достаточно единообразная во многих своих проявлениях культура эпохи Костенок I — Пржедмоста на обширных пространствах Восточной, а также, вероятно, и Центральной Европы теперь дает место ряду локальных, вероятнее всего, племенных образований.

Весьма показательны, что подобные поселения, вроде Александровки (Костенки IV), в отношении послесолотрейского возраста которых не возникает никакого сомнения, имеют часто вполне типичный так называемый ориньякский кремневый инвентарь в виде массы острий типа граветт, типичных *pièces écaillées* и т. п.

4. Кирилловская, или елисейевичская, стадия. Отвечает на территории Восточной Европы ранней мадленской эпохе. Для нее характерен весьма своеобразный кремневый инвентарь архаического облика, в котором руководящую форму составляют пуклевидные орудия типа рабо и пуклевидных резцов, затем многочисленные резцы иного характера.

Поселения этой стадии впервые были выделены в особый тип для района Костенок в виде стоянки Аносов лог (Костенки II) и Глиница (Костенки III). К той же группе памятников, кроме ряда стоянок на Днестре, описанных М. Я. Рудинским, относятся известная Кирилловская стоянка в Киеве и замечательное палеолитическое поселение Елисейевичи на р. Судости, притоке Десны (исследовано К. М. Подикарповичем). В этом последнем поселении найдены остатки жилищ, обставленных дощатками мамонта, и различные предметы искусства, в том числе замечательные стилизованные изображения рыб (типа чуринг) на больших пластинах из слоновой кости.

5. Гонцовская стадия. Отвечает поздней мадленской эпохе. В Костенко-Боршевском районе, где эта стадия и была впервые установлена, она оказалась представленной нижним горизонтом стоянки у Моста (Боршево II). Для этого времени, близкого к концу ледниковой эпохи, характерен постоянно наблюдающийся перенос мест поселений с более высоких точек рельефа на нижние террасы, расположенные уже в непосредственной близости от реки. Их перекрывают обычно самые поздние слои лѣсса. Однако сами поселения здесь еще сохраняют в известной мере оседлый характер (зимние поселения), и основой хозяйственной жизни людей все еще остается охота на мамонта.

Кроме стоянки у Моста (Боршево II), сюда несомненно относится известное, неоднократно исследовавшееся обширное палеолитическое поселение в Гонцах на р. Удае с его интересными остатками жилищ, затем сохраняющие фауну мамонта нижние горизонты низко расположенных береговых многослойных поселений типа Осокоровки и других на среднем Днестре и Припорожье и Владимировки в бассейне Южного Буга.

Общим признаком в кремневом инвентаре всех этих поселений является уменьшение размеров орудий, изготовление их из небольших пластинок или пластинок правильных сечений, преобладание в составе находок небольших скребочков — округлых, сегментовидных или коротких двойных, правильной симметрической формы.

6. Б о р н е в с к а я с т а д и я. Конец мадлена. В эту эпоху, представляющую переход к восточноевропейскому азилю, остатки мамонта в стоянках, открытых в области Дона и Днепра, исчезают. Известные нам многослойные поселения, связанные почти всегда с нижними террасами рек, приобретают теперь ясно выраженный временный, сезонный облик.

Здесь складываются новые, гораздо более подвижные формы охоты, и на этой основе развивается новая культура, что находит свое выражение в изменении характера самих поселений.

Эта культура в азиатскую пору необычным образом вновь приобретает на всем пространстве Европы ряд общих черт, подобно тому, как это наблюдалось в солутрейское время.

Так заканчивается юрмекое оледенение в Восточной Европе. В непосредственно следующий за ним период бродячие группы эпипалеолитических охотников и собирателей начинают заселять песчаные побережья сильно уменьшившихся в своих размерах и углубивших свое русло больших рек великой Восточно-Европейской равнины.

Намеченная выше хронологическая последовательность позднепалеолитических памятников Европейской территории СССР имеет большое значение не только с точки зрения правильной оценки фактического материала. Она совершенно необходима, в первую очередь, для осмысления и правильного понимания общего направления в прогрессивном развитии (и его стадийного характера) населявших эту территорию первобытных общественных образований.

Мы видим в ней отражение единого и в своем существе вполне закономерного исторического процесса, начинающегося, как это имело место повсюду, скачкообразным переходом от среднего к позднему палеолиту, от неандертальской к кроманьонской ступени.

Распространяя свои изыскания далеко за пределы собственно Европейской территории СССР, советские исследователи за последнюю четверть века в сущности создали совершенно заново представление о позднем палеолите Сибири, где, помимо многочисленных памятников этого времени, открытых на Енисее, Ангаре и в Забайкалье, ряд типичных палеолитических поселений далеко на северо-востоке Сибири, в Якутии, по среднему течению р. Лены в самые последние годы был описан А. П. Окладниковым.

Палеолитические местонахождения Сибири позволяют различить среди них по крайней мере четыре следующие одна за другой группы памятников, которые показывают, что, при несомненном наличии существенных особенностей в их культурном облике, общее направление развития позднепалеолитического населения Северной Азии в основном сохраняло те же черты, какие характеризуют этот процесс на всей территории Европы.

Эта замечательная общность исторического пути Северной Азии и Европы в эпоху позднего палеолита проявляется, в частности, в развитии форм охотничьего хозяйства, так же как и в характере поселений и типов жилищ, в смене древних, более оседлых поселений ранней поры приуроченными к береговым террасам сезонными стоянками конца палеолитического времени.

Здесь уместно отметить, что известную роль в понимании позднего палеолита как определенной ступени в развитии человеческого

общества сыграла новая методика исследования подобных памятников: впервые разработанная и примененная советскими специалистами. Сущность ее, в кратких словах, заключается в том, что центр тяжести исследования палеолитического памятника переносится с изучения культурного слоя как элемента геологического разреза на раскрытие его как места древнего обитания в том виде, в каком оно было оставлено первобытной общественной группой.

Применение этих новых, строго научных приемов к исследованию памятников позднего палеолита раскрыло перед советскими археологами совершенно неожиданную, замечательную по своей выразительности картину. Впервые историческая наука узнала, что представляют собой жилища и поселения людей позднего палеолита, каков был общий строй их хозяйственной жизни и в каком направлении шел развитие этих важнейших элементов человеческой культуры в эпоху позднего палеолита. Тем самым был впервые получен полноценный фактический материал, необходимый для понимания ранних этапов развития первобытно-общинного строя как на территории Восточной Европы, так и Северной Азии.

В ходе этих исследований советские ученые установили существование в позднем палеолите, помимо временных, очевидно — главным образом летних, убежищ вроде легких шалашей, — настоящих, достаточно прочных, хорошо отепленных жилищ, основного вида жилья на местах оседлых зимних поселений.

Как удалось выяснить при изучении ряда памятников, такие жилые сооружения принадлежат к трем главным типам.

Первый тип — это настоящие землянки, часто довольно глубокие (1 м и больше), округлого или несколько удлиненного, овального плана. Иногда встречаются подобные землянки, состоящие из двух соединенных вместе камер. Большая округлая землянка была открыта на Тельманском поселении, затем три двойные землянки и одна одиночная оказались в Костенках I, где они входили в состав очень большого жилища наземного типа. Иногда у таких землянок обнаруживаются следы невысокого земляного вала, составлявшего, очевидно, основание их куполообразного или конического перекрытия из длинных жердей. Описанный тип углубленного в землю жилища восходит, таким образом, к достаточно ранней поре позднего палеолита.

Второй, очень распространенный вид жилища в поселениях позднего палеолита составляют такие же сооружения, но почти наземные, с основанием, лишь немного углубленным в почву. Впервые такое жилище в СССР было отмечено для Гагаринской стоянки. В Костенках I оно явилось как бы пристройкой, входившей в состав главного жилья. В Гонцах, Юдинове, Елисеевичах жилища того же характера были обнесены круговой кладкой из черепов мамонтов или вертикально поставленных дощаток этого животного, очевидно — предназначенной для укрепления земляного вала, служившего основанием кровли.

В Пушкарях I (раскопки П. П. Борисковского) и в Александровке (Костенки IV, раскопки А. П. Рогачева) открытые здесь жилища с несколькими очагами, расположенными в одну линию, явственно состоят из 3—4 таких же хижин, соединенных в одну длинную жилую постройку.

Наконец, наряду с жилищами первых двух типов, очевидно, уже достаточно рано появляются очень большие жилища наземного типа с рядом очагов по длинной оси жилья. Таково замечательное жилище, окруженное множеством вырытых в древней почве хозяйственных и жилых ям,

остатки которого были тщательно изучены нами в Костенках I. Подобное жилище, до 40 м в длину и 14—15 м в ширину, могло давать приют целой родовой общине, состоящей не из одной сотни человек.

К концу позднего палеолита, очевидно в связи с изменением характера хозяйства и образа жизни первобытных общественных коллективов, в значительной мере меняется и самый облик поселений. Вместо более долговременных поселений с прочными жилищами к концу маддена на Европейской территории СССР получают широкое распространение сезонные стоянки, чисто временного характера, с тонкими слоями культурных отбросов и следами легких жилищ в виде шалашей или чумов, частью, может быть, уже переносных.

Такой процесс изменения характера поселений и жилищ особенно ярко проявляется в памятниках эппипалеолита, уже при переходе к современной геологической эпохе.

Тщательное исследование остатков отмеченных выше зимних поселений дало в руки советским археологам новые, замечательные материалы, характеризующие относительно очень высокую производственно-техническую вооруженность первобытных охотничьих общин, населявших территорию СССР в палеолитическое время. На местах этих поселений среди остатков жилищ были обнаружены, например, кайла и топоры, прекрасно выточенные из слоновой кости (бивней мамонта), а также много иных подобных предметов, о существовании которых до сих пор наука совершенно не имела должного представления.

В лаборатории Института истории материальной культуры в Ленинграде в настоящее время разрабатывается методика микроскопического изучения следов употребления на орудиях из камня и кости. Эта методика открывает новую область наблюдений, позволяющих теперь советским исследователям с достаточной степенью достоверности говорить о назначении и способе употребления разнообразных орудий труда палеолитической эпохи. И в этой области, где до сих пор целиком господствовала сухая, абстрактная, совершенно формальная типология, советские ученые, отказавшись от мертвых схоластических схем, стремятся найти решение вопроса, или по пути, указываемому подлинной, живой марксистско-ленинской исторической наукой.

Было бы ошибкой представлять успехи советской археологии в освещении древнейших эпох первобытной истории человеческого общества лишь как простое накопление новых достижений и открытий. Наша наука развивается диалектически. Историческое осмысление палеолита должно было неизбежно проходить в преодолении тех расистских, миграционистских построений, того мертвого реакционного формализма, которыми до сих пор насыщена буржуазная археология за рубежом.

Перед советской наукой об ископаемом человеке стоит еще огромная по своим масштабам исследовательская работа. Но уже сейчас наша наука в состоянии противопоставить и в этой области идеалистическим, далеким от действительности построениям реакционной археологии и антропологии живое, содержательное и строго научное, диалектико-материалистическое освещение исторического процесса.

В. И. ГРОМОВ

Институт геологических наук АН СССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ ПАЛЕОЛИТА НА ТЕРРИТОРИИ СССР

В настоящее время на территории СССР известно свыше 300 палеолитических памятников, более или менее хорошо и всесторонне изученных. Эти памятники рассеяны на огромной территории от западной границы СССР в Европейской части до его восточной границы в Азиатской части. В стадияльно-хронологическом отношении палеолитические стоянки СССР охватывают весь промежуток времени от нижнего палеолита (поздне-шелльская стоянка Сатанидар в Армянской ССР) до самых поздних его стадий.

Граница распространения верхнепалеолитических стоянок не поднимается севернее 58° с. ш. (низовье р. Чусовой — стоянка Талицкого) на Европейской территории СССР и 61° с. ш. в Азиатской части СССР (бассейн р. Лены близ г. Олекминска). Южная же граница почти совпадает с государственной границей СССР.

Находки нижнего палеолита (домустьерской стадии) известны пока преимущественно в южной части СССР, не севернее 47° с. ш., и только отдельные находки (на Десне) заходят за 50° с. ш. Восточнее Сталинабада они отсутствуют. Мустьерские находки в общем совпадают с границами нижнего палеолита, но отдельные находки известны до 58° с. ш. (Пещерный лог в низовьях р. Чусовой, близ гор. Молотова, на р. Десне под мореной максимального оледенения и др.). На территории Сибири достоверных находок старше верхнего палеолита (если не считать единичных находок в дер. Кубеково под Красноярском) пока неизвестно. Следует при этом отметить, что палеолитические стоянки распространены на территории СССР неравномерно. Так, между 45° и 60° с. ш., где известны главным образом верхнепалеолитические стоянки, в Европейской части СССР выделяют группы стоянок в бассейнах Днестра, Днепра, Дона; далее известно несколько верхнепалеолитических стоянок в бассейне р. Оки. Затем следует значительный перерыв до западного склона Среднего и Южного Урала и снова большой перерыв до Оби и верховий Иртыша. Далее на восток неизвестно ни одной стоянки до Енисея, где между Красноярском и Минусинском снова располагается большая группа верхнепалеолитических памятников. Еще дальше к востоку значительные группы стоянок известны в бассейне р. Ангары (близ Иркутска), за оз. Байкал в бассейне р. Селенги и, наконец, в бассейне р. Лены (г. Олекминск). Южнее 45° с. ш. палеолитические стоянки почти сплошной полосой тянутся от Крыма к востоку по Черноморскому побережью и далее

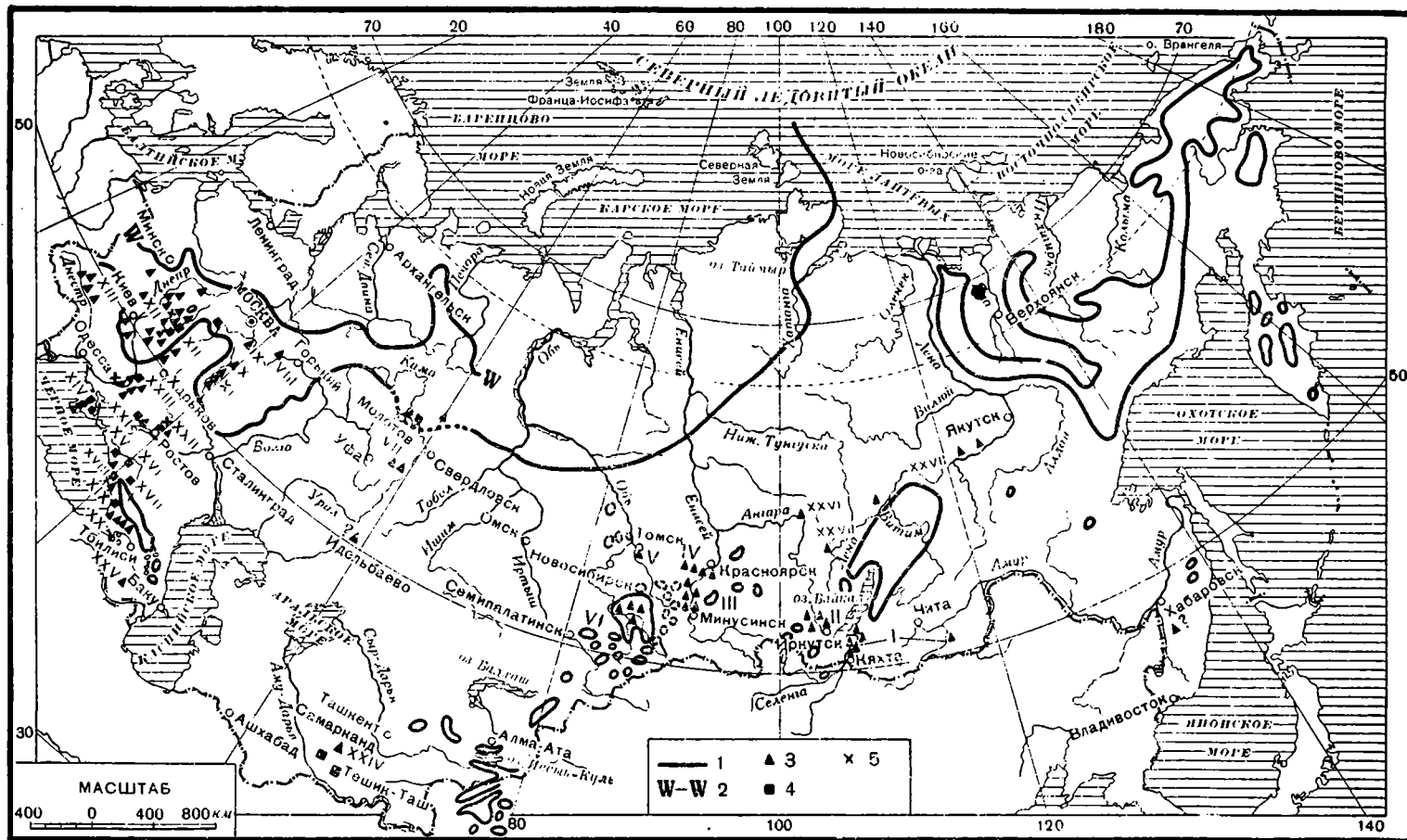


Рис. 1. Карта неолитических стоянок на территории СССР

I — группа Забайкальских стоянок; II — группа Иркутских стоянок; III — группа Минусинских стоянок; IV — группа Красноярских стоянок; V — Томская стоянка; VI — группа Бийских стоянок; VII — Уральские стоянки; VIII — стоянка Карачарово; IX — Десаково; X — Гагарино; XI — группа Костенко-Воршенинских стоянок; XII — группа стоянок бассейна Дняпра; XII₁ — группа Дзержинских стоянок; XII₂ — группа Днепростровских стоянок; XIII — группа Днепровских стоянок; XIV — Крымские стоянки; XV — Ильский; XVI — Байзюв Кутон (на р. Пескуне); XVII — Маймон; XVIII — группа стоянок в Адлерском районе; XIX — Абхазские стоянки; XX — группа Риоцких стоянок; XXI — Гиндзеш-монта; XXII — Бессергеновка; XXIII — эолиты Магвеева Кургана; XXIV — группа Самаркандских стоянок; XXV — группа Армянских стоянок; XXVI — Копы; XXVII — группа Ленских стоянок; I — граница рисекого оледенения; 2 — граница вюрмского оледенения; 3 — верхнепалеолитические стоянки; 4 — стоянки нижнего и среднего палеолита; 5 — эолит

в Закавказье до Еревана. Они неизвестны в пределах Арало-Каспийской впадины и снова появляются в районе Самарканда. Это прерывистое распространение палеолитических памятников, разделенных иногда весьма значительными пространствами, на которых нет никаких следов палеолита, при современном состоянии наших знаний только отчасти может еще объясняться недостаточной изученностью некоторых территорий. Такими территориями до последних открытий были бассейны р. Лены на севере, Алтай и Урал, Средняя Азия, юг Закавказья. В значительной мере такой территорией все еще остается весь бассейн р. Волги, но уже с полной уверенностью можно утверждать, что здесь в недалеком будущем палеолитические памятники будут обнаружены. За это говорит отдельные находки обработанных кремней близ г. Куйбышева, повидимому, в хазарских галечниках. Но из этого отнюдь не следует, что со временем вся территория сплошь покроется палеолитическими находками. Напротив, в распределении их уже и сейчас видна известная закономерность, которая определяется палеогеографическими особенностями того времени. Если в докладе на III Международной конференции в 1936 г. эти особенности не могли быть подкреплены большим фактическим материалом, то теперь вопрос о геологическом возрасте палеолита получает гораздо более надежное обоснование, а вместе с этим и сами памятники палеолита приобретают значение важных элементов стратиграфии.

Так, например, хорошо вырисовывается тяготение верхнепалеолитического человека к долинам рек, где мы находим довольно значительное скопление его стоянок (Десна с притоками, долины Днепра, Дона, Енисея, Ангары и ее притоков). Именно к этому типу стоянок следует отнести и подавляющее большинство находок в Абхазии, которые проявляют явное тяготение не к морю, а к устьям рек, впадающих в него. С другой стороны, скопления стоянок приурочены к горным частям и вообще к местам, изобилующим пещерами, — Крым, Днестровские пещеры, Закавказье. Заслуживает большого внимания нахождение палеолита на Среднем и Южном Урале как раз в его пониженных местах. Это как бы указывает на то, что воротами из Азии в Европу человек мог пользоваться уже в глубокой древности. Весьма большой интерес представляют верхнепалеолитические и мустьерские находки с остатками человека в Средней Азии, близ Самарканда (Тешик-Таш и Аман-Кутан), а также находки последнего времени нижнего палеолита в Среднем Поднепровье, в Молдавии, в Занорочье и в особенности в Армении.

С другой стороны, весьма показательное распределение стоянок относительно границы максимального оледенения. Значительный процент всех верхнепалеолитических стоянок приурочен к площади, занимавшейся Днепровским и Донецким ледниковыми языками максимального (рисского) оледенения, но ни одна из стоянок этого времени не найдена севернее границы наибольшего развития вюрмского ледника. Срезают Донецкой и Днепровский ледниковые языки, стоянки держатся на довольно значительном расстоянии от вюрмской ледниковой границы, заходя к северу там, где поднимается и эта граница. Следует при этом подчеркнуть, что внутри площади максимального оледенения отсутствуют стоянки нижней половины верхнего палеолита. Они известны лишь на самой окраине этой территории, судя по последним определениям Н. И. Ефименко и Н. И. Борисковского, или за пределами оледенения (Авдеевка близ Курска и др.).

Этот факт мог бы показаться случайностью, если бы мы не имели аналогичной картины и для западной части СССР. Такие же особенности были отмечены Байером для Алпы.

Эта связь верхнепалеолитических стоянок с границами максимального оледенения указывает на одновременность (в широком смысле) верхнего палеолита с эпохой максимального оледенения, а не вюрмского, как это принималось обычно для палеолитических находок СССР. Конечно, на основании только географического распространения стоянок еще нельзя решить вопрос о геологическом возрасте палеолита. Эти данные приобретают значение лишь в сочетании с данными геологическими, фаунистическими, палеоботаническими и археологическими, при этом не только для определения возраста палеолита, но и для понимания некоторых вопросов палеогеографии и даже истории человека.

Переходя к сообщению геологических данных о палеолите СССР, необходимо упомянуть о том весьма значительном новом материале, который

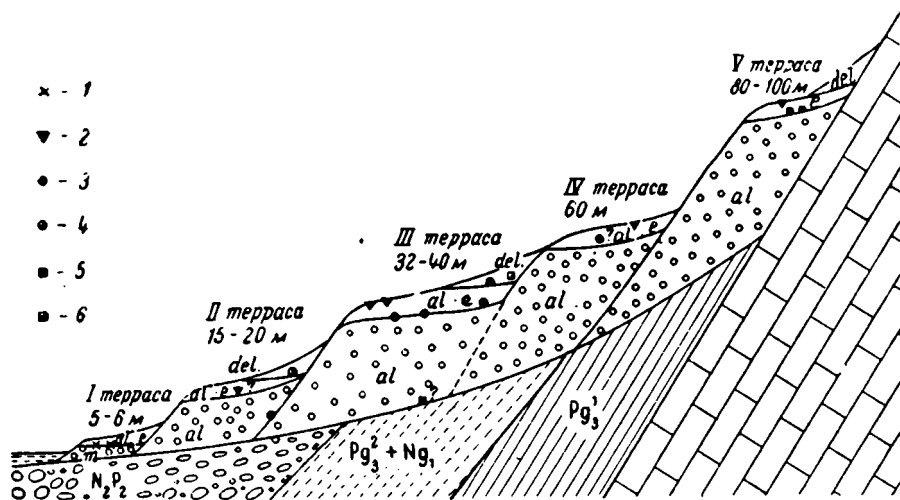


Рис. 2. Схема соотношений террас и палеолитических находок в Абхазии

1 — кобанская культура; 2 — верхний палеолит; 3 — мустье in situ; 4 — мустье во вторичном залегании; 5 — андеит in situ; 6 — андеит во вторичном залегании

был получен за время, протекавшее после проведения III Международной конференции. В виде примера глубокой древности нижнего палеолита можно привести многочисленные находки на Черноморском побережье. Культурные остатки этого возраста залегают здесь на высоких 100—110-метровых террасах, — миндельских, по признанию большинства геологов, под покровом небольшой мощности аллювиально-делювиальных образований. На более низких террасах они встречаются уже во вторичном залегании, чем и определяется их возраст как конец миндели — начало рисского. Мустьерские местонахождения известны и в горной и в равнинной части СССР, как покрывавшейся, так и не покрывавшейся льдом максимального оледенения.

На Черноморском побережье они встречаются не ниже 32—40-метровых миндель-рисских террас; в последнем случае остатки их приурочены к верхним частям аллювия и, повидимому, относятся к концу миндель-рисского или началу рисского века. Тот же возраст подтверждается находками отцефов мустьерского типа в рисской морене близ устья р. Кодора.

На Азовском побережье мустьерский (или более ранний, по мнению некоторых археологов) отцеф был найден в основании «рисских» аллю-

виальных суглинков почти на поверхности миндель-рисской почвы в толще древней Каспийской террасы у дер. Бессергеновка, близ г. Ростова-на-Дону. Такого же типа отщепы и обломок скребка в аналогичных условиях были найдены у дер. Лакедемоновка близ г. Таганрога.

На Днепре, у сел. Кодак, известна мустьерская стоянка, неоднократно изучавшаяся геологами, залегающая в толще пятой, по украинской терминологии, террасе под всеми ярусами леса, в делювиально-озерных (?) отложениях начала рисского века. Наконец, в бассейне р. Десны близ сел. Пушкири в галечниковых песках было найдено мустьерское (по мнению некоторых, ашельское) скребло, заметно окатанное, под рисской мореной. Уже одна эта находка достаточно для доказательства того, что палеолитические памятники на Русской равнине восходят ко времени до максимального оледенения. В аналогичных условиях мустьерские кремни были найдены и в другом месте на р. Десне, близ дер. Неготино.

Пещерные мустьерские стоянки также дают хороший геологический материал для определения их возраста. Культурные остатки этих стоянок залегают в отложениях с очень разрушенной щебенкой, нередко превращенной в тяжелый суглинок или глину, в то время как верхнепалеолитические остатки погребены в толще щебня. Это может служить указанием на изменение климатического режима в сторону усиления его континентальности, когда началось разрушение стенок и потолка пещер и быстрое накопление щебня. Такая резкая смена типов пещерных образований хорошо выражена, например, в пещерах на Кавказском побережье Черного моря и в Крыму в Волчьем гроте, где культурные остатки погребены под мощным известковым налетом. Конечно, в этом направлении нужны еще дополнительные наблюдения, чтобы сделать вполне определенные заключения.

Некоторые данные для стратиграфических выводов дает и выяснение времени образования самих пещер. Наблюдения, сделанные в этом направлении, говорят о полной возможности сопоставить пещеры с речными террасами. При этом оказывается, что пещеры, занятые мустьерскими стоянками, должны быть сопоставлены с миндель-рисскими террасами.

Итак, на основании геологических данных мустьерские стоянки должны быть отнесены к концу миндель-рисского и нижней половине рисского века, а более ранние, очевидно, к миндельскому и миндель-рисскому векам.

Верхнепалеолитические стоянки составляют большинство палеолитических находок в СССР. По геологическим условиям нахождения они могут быть разделены на две основные категории — пещерные стоянки, куда входят гроты, навесы, убежища и собственно пещеры, и стоянки под открытым небом, не имевшие естественного прикрития, — «открытые» стоянки. Эта последняя категория в свою очередь может быть разбита на следующие группы: 1) стоянки в речном аллювии, 2) стоянки в делювиальных шлейфах на склонах плато или террас, 3) стоянки в древнем овражном делювии, 4) лесовые стоянки Украины (эти четыре группы прямо или косвенно связаны с речными террасами) и, наконец, 5) стоянки, или, точнее, следы пребывания палеолитического человека на морских террасах и связанных с этими террасами устьевых выносах впаивавших в море рек.

В настоящей статье мы не можем даже кратко остановиться на описании всех этих категорий.

Характерной особенностью культурных остатков верхнего палеолита является то, что все они залегают выше рисской морены в пределах развития Донецкого и Днепровского ледниковых языков, а во внеледниковой

области (в том числе в пещерах) — в отложениях, синхроничных надморенным образованиям этих территорий, в то время как мустьерские находки приурочены к подморенным или одновременным им образованиям.

В виде примера остановимся на весьма краткой характеристике большой группы стоянок в бассейне р. Десны близ г. Новгорода-Северского.

Стоянки первой половины верхнего палеолита залегают почти на поверхности погребенной (рисс-вюрмской) почвы (Пушкари I, Водяной ров) или в основании вюрмских делювиально-аллювиальных образований, выполняющих древние балки, которые прорезают склон третьей (дорисской) террасы (Аникеев ров, Кравцов ров, Новгород-Северский, Крейдяный майдан, Мезин и др.). Передко культурные остатки лежат прямо на размытой поверхности рисской морены на склоне ко второй (вюрмской) террасе (Погонный ров, Кравцов ров) или к древней балке, прорезающей этот склон (Бердыж под Бриском), или в основании так называемой однолессовой террасы (Кирилловская стоянка). Отдельные стоянки этого времени, как, например, Довгиничи и некоторые из перечисленных Пушкаревских, вероятно были связаны с позднеледниковыми озерами и относятся ко времени их дренажа; таковы стоянки в устьях балок — ложбин стока на склонах. Это предположение находит свое подтверждение и в том, что среди моллюсков, встречаемых вместе с культурными остатками, много таких, которые требуют постоянно текущей воды. Эти стоянки, видимо, располагались при вершинах небольших речек, вытекавших из озер и впадавших в основную долину стока. В районе Пушкарей такой долиной были р. Десна и впадавшие в нее крупные ложбины стока в виде, например, Мосолова рва, Колпишки. Стоянки ориньякско-слютрейской стадии во вледниковой равнинной части почти неизвестны. Очевидно, человека в это время гораздо больше привлекали северные районы, освобожденные от ледникового покрова, изобилующие озерами и дичью.

Мадленские стоянки в ледниковой области залегают или в средней части надморенных лессов (Чулатово II) или в толще «однолессовой» террасы («вюрм I»). Таковы многочисленные стоянки близ Днепропетровска — Журавка и др. Эти стоянки некоторыми ошибочно относились к ориньякским. Те факты, которыми мы располагаем, показывают, что в это время человека начинает интересовать уже сама река, в долину которой он начинает спускаться вслед за претизанием ее и локализацией тающих ледниковых вод. Характерно, что и в Сибири человек мадленской стадии селится исключительно около рек, где остатки его известны в верхней части вторых и третьих надпойменных террас, иногда перекрытых мощным делювием со склонов более древних террас (Афонтова гора II, Тележный лог и др.). Позднемадленские стоянки встречаются уже в средней части аллювия боровых или первых надпойменных террас. Хорошим примером этого типа стоянок являются Енисейские — Переселенческий пункт, Бузуново и др., а также некоторые из стоянок Украины, например, упоминавшаяся выше Журавка. Сюда же относится, вероятно, и верхние горизонты стоянок из группы Днепропетровских, которые залегают в «лессе», синхроничном аллювию (русловой фации) «борового» террасы, перекрывающем лишь ее повышенные участки. Характерной особенностью позднемадленских местонахождений является их многослойность, свидетельствующая о периодическом затоплении водой этих стоянок во время разлива рек.

Эти палеолитические стоянки по геологическим условиям залегания имеют много общего с позднемадленскими. Эти поселения погребены в верхних частях аллювия боровых террас или расположены на поверхности уже перевернутых выветренных участков тех же боровых террас.

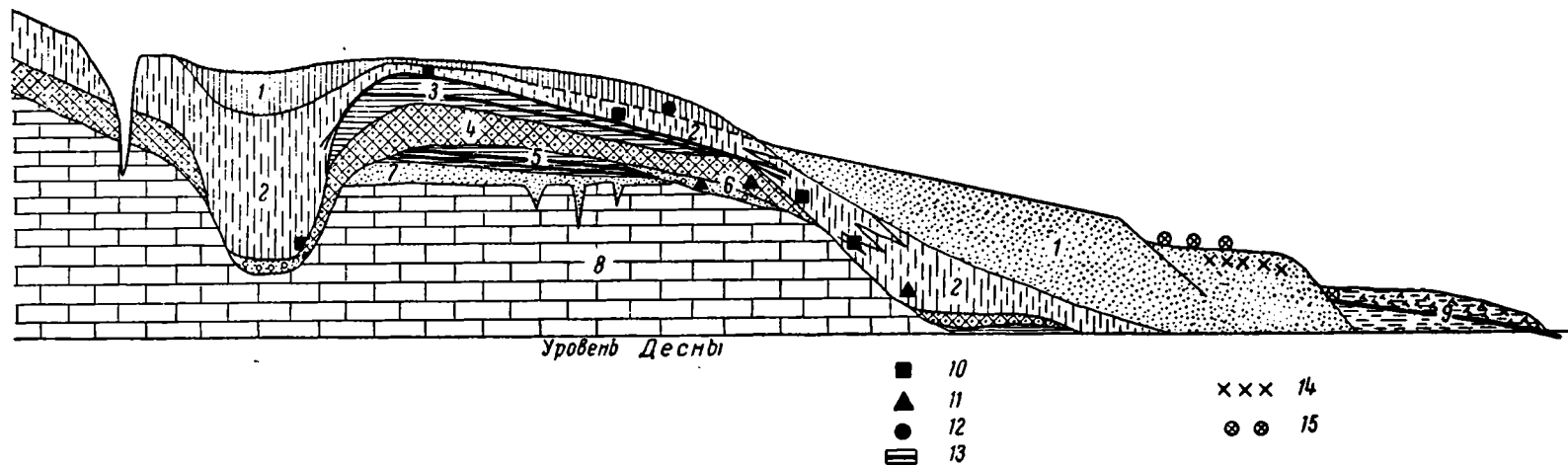


Рис. 3. Схема геологических условий залегания палеолита на Десне

1 — QW_L, QW_{II} al — лёсс, пески; 2 — QW_L del, Q/W_L al — лёссовидные супеси; 3 — Q/RW — надморенные отложения с погребенной почвой; 4 — Q/Rm — морена; 5 — QM, MR — подморенные отложения; 6 — OR fgl — флювиогляциальные пески; 7 — Pg — бучачевые пески; 8 — Cr — мел; 9 — пойменный аллювий, перекрытый делювием; 10 — солотрейская стадия; 11 — мустьерская стадия; 12 — мадленская стадия; 13 — погребенная почва; 14 — микролитическая стадия; 15 — неолит, бронза

Таковы Покровщина на Десне, Бирюса на Енисее и целый ряд дюнных стоянок на территории Восточно-Европейской равнины.

В пещерах Крыма эти стоянки находятся почти у самого русла рек (Шан-Коба и др.), что говорит о весьма позднем их геологическом возрасте.

Мы привели только некоторые примеры геологических условий залегания верхнепалеолитических стоянок. Из этих примеров достаточно хорошо видно, что верхний палеолит геологически относится ко времени от начала эпохи максимального позднерисского врезания многих речных долин Европейской и, возможно, Азиатской части СССР и до последующего их заполнения аллювиальными и делювиальными образованиями, синхронными боровой (первой надпойменной) террасе, т. е. ко времени накопления аллювия и образования уступа вторых надпойменных террас и полного оформления боровых террас.

Почти такой же вывод сделан в 1934 г. Г. Ф. Мирчинком относительно изученных им стоянок на значительно меньшем материале, чем мы располагаем теперь.

На основании изучения многих разрезов в бассейне р. Десны нам представляется наиболее правильным связать начало эпохи, завершившейся значительным переуглублением речных долин, с таянием рисского ледникового покрова, а последующее выполнение аллювием, слагающим боровую и вторую надпойменную террасы, — с дальнейшими фазами таяния этого же покрова, когда южная граница его передвинулась к северу. Эту фазу обычно связывают с самостоятельным вюрмским оледенением.

Таким образом, стоянки верхнего палеолита должны быть отнесены к рисс-вюрму — началу вюрма, а мадленские и эппипалеолитические — соответственно к вюрму и поствюрму. Заметим, что рисс-вюрмский возраст некоторых стоянок на Десне (Чулатово I, Пасека) был принят и членами конференции Советской секции МАИЧП, осмотревшими ряд памятников во время специальной экскурсии весной 1939 г.

Итак, верхний палеолит на основании геологических данных относится к промежутку времени между максимумом оледенения (рисского) и концом второй половины вюрма.

Большое значение для определения геологического возраста палеолита имеют остатки фауны. Шелльская и ашельская фауны нам неизвестны (если не считать кник-кобинских находок в Крыму), и мы можем судить о них по находкам, непосредственно с палеолитом не связанным. Если правильно отнесение шелля к миндельскому, а ашеля к миндель-рисскому веку, то в первом случае мы должны предполагать фауну тираспольского комплекса с характерными для него *Elephas wüsti* M. P. a v l., *Cervus verticornis*, *Rhinoceros etruscus* (?), *Equus mosbachensis*, *Bison schoetensacki* и др., а для второго — хозарскую с *Elephas trogontherii*, *Megaceros germaniae*, *Equus chosaricus* W. G r o m., *Rhinoceros mercki*, *Camelus knoblochi* и др.

Мустьерская фауна, известная нам по ряду местонахождений (Крым, бассейн Днепра), представляет обедненную хозарскую фауну. Для нее показательно наличие *Elephas trogontherii* P o h l., крупных длиннорогих бизонов (*Bison priscus longicornis*), хозарских лошадей, гигантских оленей, пещерных медведей, гиен и пр. Интересно, что в это время даже в Крыму уже появляются альпийская галка и клушина, а на Русской равнине (Кодак на Днепре) о первых признаках похолодания (рисского) свидетельствует северный олень.

Недавние открытия на Урале показали, что и здесь мустьерская фауна сохраняет свои основные черты, но вместо гигантского оленя, многочислен-

ного в Крыму, здесь встречены в большом числе остатки крупного благородного оленя и вообще заметна примесь азиатских элементов.

Верхнепалеолитическая фауна представляет настолько выдержанный и устойчивый комплекс, лишь в некоторых деталях изменяющийся в зависимости от географических условий, что за ним вполне может быть сохранено название «верхнепалеолитического комплекса фауны».

Так, в Крыму наряду с обычными представителями верхнепалеолитической фауны — носорогом, мамонтом, бизоном, лошастью и др. — мы находим диких горных козлов, баранов, встречаются пещерные гиены и медведи; в Закавказье к этой фауне примешиваются еще серны, но отсутствуют, видимо, мамонты; на Урале, в Прибайкалье и на Енисее мы находим уже примесь к основному ядру верхнепалеолитической фауны и элементов азиатской фауны: *Capreolus pygargus* L. уже начиная с Урала замещает европейскую козулю, сибирский марал — благородного оленя Русской равнины, на Енисее к ним добавляется сибирский козел и аргали, в Прибайкалье — снежный баран, в Забайкалье — своеобразные азиатские антилопы *Spirocerus kiakhtensis*. Начиная с западного склона Урала, все реже становятся остатки пещерных медведя и гиены. На территории Русской равнины отсутствуют представители горных животных и редки азиатские виды.

Одна из характернейших особенностей верхнепалеолитической фауны — это наличие элементов холодолюбивых животных и смешение представителей различных зоологических стадий, в особенности тундры и степи.

В Крыму уже в нижнеориньякских слоях появляются такие северяне, как песец, северный олень, полярный жаворонок, белая куропатка, тетерев, клушица. Проникновение их на юг можно связать только с максимальным, т. е. рисским оледенением, так как эти находки представляют самую южную границу распространения арктической фауны, до сих пор нам не известную. Наступающий ледниковый покров оттеснил к югу, в горы, обитавших севернее гигантских оленей, сайгаков, лошадей, быков, носорогов и мамонтов, которые встретились с крымскими аборигенами — козлами, баранами — и образовали своеобразный «смешанный фаунистический комплекс», в состав которого вошли, видимо, и последние представители пещерных гиен и медведей. Такую же картину мы имеем и для Южного Урала и Закавказья. Однако, в то время как в пещерах Южного Урала и Крыма мы находим наряду с многочисленными оленями и лошадьми песцов, в Закавказье рисское похолодание отмечено в эпоху верхнего палеолита, с одной стороны, проникновением лося (Навадзинская, Ахштырская пещера близ Сочи, Гварджилас-Клде, Сакажия близ Кутанси), россомахи и, может быть, мамонта, с другой — спусканием представителей альпийских и субальпийских лугов (промтеевой мыши и серны) в долины (Гварджилас-Клде, Сакажия). В Прибайкалье и на среднем Енисее наряду с такими степняками, как сайгаки, мы находим многочисленные остатки песцов, живших там вместе с мамонтами, носорогами, быками, оленями и лошадьми. На Русской равнине «смешение» фауны особенно резко выразилось во время таяния ледникового покрова, в ранних стадиях верхнего палеолита, когда на освободившиеся от ледникового покрова пространства устремились некогда населявшие их олени, лошади, быки и др., встретившие еще живущих там леммингов, песцов и других арктических животных. Такую же «смешанную» фауну мы встречаем в это время в Прибайкалье и Южной и Средней Сибири на Енисее. Типичнейшими представителями верхнепалеолитической фауны этого времени здесь

являются: мамонт, носорог, бизон короткорогий, северный олень, мускусный овцебык, песец, лемминг, лошадь; их сопровождают из крупных хищников волки, медведи, пещерные львы, из степных элементов — тушканчик, байбак, из лесных — выхухоль, бобр и др., но отсутствуют гигантские олени, пещерные гиены и пещерные медведи. Чрезвычайно редки быки и сайгаки. Впрочем, в экстратеррациальной области, в особенности в стоянках конца верхнего палеолита, быки не представляли редкости (Дубовая балка близ Днепронетровска, Амвросиевка близ Мариуполя). Возможно, что в лесах этого времени встречались и первобытные быки (*Bos primigenius*), хотя достоверные остатки их пока неизвестны в стоянках Восточной Европы, если не считать группы Днепровских стоянок.

Таковы основные черты верхнепалеолитического комплекса фауны, характеризующей промежуток времени от фазы максимального (рисского) оледенения до позднего вюрма включительно. Однако на протяжении этого времени верхнепалеолитическая фауна не оставалась неизменной. Если для огромной территории СССР в целом эти изменения как будто мало заметны, то для отдельных ее областей, там, где нам известны палеолитические памятники разного возраста, эти изменения все же могут быть подчеркнуты.

Так, для ориньякской фауны Крыма характерно уменьшение северных форм в верхнем ориньяке, что нельзя не поставить в связь с начавшимся таянием рисского ледникового покрова. Напротив, ближе к леднику на Русской равнине даже в середине верхнего палеолита еще очень широко представлены арктические виды, а из крупных толстокожих особенно характерны в стоянках этого времени мамонты. В конце солютрейской и особенно в начале мадленской стадии, т. е. в начале вюрма, процент относительно теплолюбивых животных в пределах ледниковой области на Русской равнине, повидимому, уменьшается. Это объясняется, очевидно, тем, что проникшие вслед за таянием рисских ледниковых языков животные все же не нашли благоприятных условий для продолжительного существования в этих местах и, значительно сократившись в числе, не пережили вюрмской стадии; поэтому и фауна вюрмского века, по сравнению с предшествовавшей ей рисс-вюрмской, приняла более однородно выраженный холодолюбивый облик.

Из прежних характерных представителей верхнепалеолитической фауны в мадлене на Русской равнине исчезают носорог и лемминги, а в позднем мадлене отсутствуют и мамонт и песцы. Совершенно очевидно, что никакой смены «холодной» и «теплой» фауны усмотреть в этом при всем желании невозможно. Такая же в общем последовательность в изменении фауны верхнего палеолита констатирована и на стоянках Енисея. Все это при учете географического положения, с одной стороны, и общего состава фауны стоянки — с другой, позволяет говорить о наличии ориньякской, солютрейской и мадленской фауны.

Эпипалеолитическая фауна, известная нам главным образом по стоянкам в Крыму, уже значительно отличается от верхнепалеолитической прежде всего отсутствием целого ряда вымерших видов, как то: пещерных гиен и пещерных медведей, гигантских оленей, носорогов, мамонтов и др., а также отсутствием арктических форм. Эпипалеолитическая фауна имеет в своем составе только ныне живущие виды, хотя и с иными еще, по сравнению с современными, ареалами. Характерно для этой фауны появление домашних собак, а для Крыма — проникновение европейской козули.

Итак, фаунистические данные свидетельствуют о необходимости связать историю верхнего палеолита с промежуток времени от максимума

оледенения (рисс) почти до конца второй половины вюрма, а историю среднего палеолита — с концом миндель-рисса и первой половиной рисса.

Таким образом, при современном состоянии знаний о палеолитическом человеке на территории СССР мы можем утверждать, что он появился у нас до наступления великого (рисского) оледенения. Большое количество остатков клектонской стадии, найденных в Абхазии, свидетельствует о том, что он населял побережье Черного моря. Но, видимо, не само море привлекало человека, который не мог еще воспользоваться им для своих хозяйственных целей, а многочисленные реки, впадавшие в него; здесь, близ устьев рек, человек находил не только пресную воду, но и достаточно пищу. Очень вероятно, что теплый климат миндель-рисского века позволял человеку круглый год оставаться в одном районе и не заботиться о постоянном жилище. Судя по находкам последнего времени, он населял также Украину, Молдавию, Среднюю Азию, Армению, Северный Кавказ.

Стоянки мустьерского человека также расположены главным образом на юге СССР (в Крыму и Закавказье), где он широко использует пещеры. Человек этой стадии известен и на территории Восточно-Европейской равнины. Наиболее северным пунктом мустьерских находок в СССР является устье р. Чусовой на Урале, близ г. Молотова. Волна холода наступающего рисского оледенения сказалась и на фауне. Среди мустьерской фауны на Украине мы находим остатки северного оленя (близ Днепропетровска). Человек этого времени нам рисуется как настоящий охотник за крупной дичью. Остатки бизонов, лошадей, гигантских оленей и других животных обычны среди его «кухонных отбросов». Встречаются также и кости таких крупных толстокожих, как трогонтериевый слон; в пещерных стоянках весьма обычны остатки и пещерного медведя и пещерной гиены, которые, однако, не всегда являются результатом охоты на этих животных.

Надвигающийся ледниковый покров оттеснил палеолитического человека к югу. Места его прежнего обитания на территории Европы оказались перекрытыми мореной (Черниговская область — Чулатово, Пушкино) и на некоторое время стали необитаемы. Вот почему мы и не находим в ледниковой области нижне- и среднеориньякских стоянок.

В период максимума оледенения мы встречаем многочисленные стоянки человека, уже находящегося на стадии начала верхнего палеолита (нижний ориньяк), в пещерах Крыма и Кавказа. В то время сравнительно широкая полоса равнины, лежащая к югу от границы ледникового покрова, была, видимо, мало пригодна для жизни человека, и он избегал ее. Резкие изменения произошли и в составе фауны. Среди охотничьих трофеев ориньякского человека даже в Крыму становятся обычными остатки северного оленя, песца, белой куропатки, а в Закавказье — лося, росомахи и различных представителей альпийских и субальпийских лугов (серны и др.), спустившихся ниже к долинам под влиянием развившихся в горах ледников. Но наряду с северинами столь же обычным объектом охоты ориньякского человека в предгорьях были и представители степи — лошади, бизоны и в особенности сайгаки, вместе с человеком оттесненные к югу надвигающимся великим ледниковым покровом.

Среди флоры Крыма настолько были обычны в это время береза, рябина, можжевельник, что они употреблялись человеком для топлива вместо обычных теперь в этих местах граба, бука, ясеня, дуба.

Иным был и гидрологический режим многих рек Крыма, в которые свободно могли заходить с моря даже крупные лососи и вырезубы, также

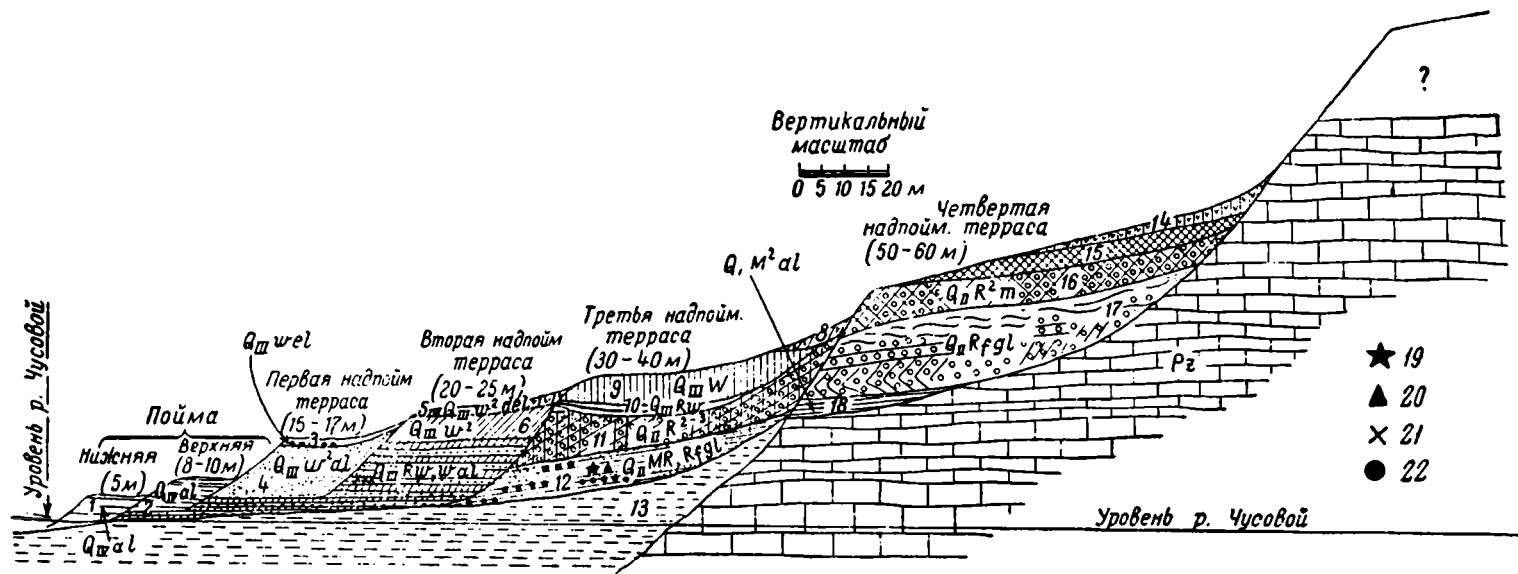


Рис. 4. Схема геологических условий залегания палеолита в низовьях р. Чусовой

1 и 2 — суглинки и глины; 3 — перевернутые пески; 4 — сыпучие, кварцевые пески; 5 — супеси; 6 — суглино-супеси; 7 — переставленные пески, супесей и глины; 8 — суглинки; 9 — суглинки; 10 — погребенные торфяники и почвы; 11 — мореноподобные суглинки; 12 — глины с прослоями галечника и щебня; 13 — синие слоистые глины; 14 — супеси со щебнем; 15 — покровные суглинки; 16 — морена; 17 — пески и галечники; 18 — супеси; 19 — хозарская фауна; 20 — мустье; 21 — верхний палеолит; 22 — энеолит

изредка становившиеся добычей ориньякского человека. Однако такие условия существовали сравнительно недолго. Вскоре после максимального развития начали таять ледниковые языки в бассейне Днепра и Дона, и человек уже на стадии позднего ориньяка и солютре снова занимает места, некогда населенные его мустьерским предком. Он широко распространяется по долинам Дона, Днепра и его притоков, но до конца эпохи верхнего палеолита территории севернее широты г. Муром в центральных областях Европейской части СССР и, видимо, севернее гор. Молотова на востоке остаются необитаемыми. Только на стадии эппипалеолитической и неолитической они заселяются человеком.

Едва ли можно сомневаться, основываясь на всей совокупности наших знаний о палеолите в том, что отмеченные выше особенности в распределении стоянок верхнего палеолита в СССР связаны с особенностями палеогеографии того времени, а именно с длительной задержкой таяния ледникового покрова на севере Европейской равнины и, быть может, даже с некоторым его продвижением к югу до границ, известных под названием конечных морен вюрмского ледника. Дальнейшее таяние «вюрмского» покрова, который, нам кажется, правильнее рассматривать как часть единого ледникового покрова — рисско-вюрмского, не сразу привело к освобождению от льда территорий, пригодных для более или менее длительного заселения человека, но вполне вероятно, что отдельные группы охотников, подобно западносибирским, все же проникали значительно севернее места их обычных кочевков.

Верхнепалеолитического человека особенно привлекали пространства, освобождающиеся от Днепровского и Донского ледниковых языков. Причина этого кроется в том своеобразии физико-географических условий, которые создались в раннерисское, рисс-вюрмское время и которые оказались особенно благоприятными для существования здесь человека.

Наступающий рисский ледниковый покров встретил впереди себя сильно расчлененный рельеф как в долине Днепра (Северо-Украинская впадина), так и в бассейне Дона (Тамбово-Воронежская низина). Гидрографическая сеть миндель-рисского времени была врезана местами даже глубже, чем современная, и ледник, перекрыв долины рек, оставил при своем таянии мощную морену, местами (например, по Десне) спускающуюся до современного уровня реки, а кое-где, возможно, и ниже. Отложения тающего ледника в значительной степени заполнили пониженные участки доледникового рельефа, в которых находились остатки мертвого льда, и надолго еще сохранили их под покровом суглинков и песков. К этим же пониженным участкам были приурочены и многочисленные озера, возникшие при таянии ледникового покрова. До некоторой степени картина напоминала то, что имеет место сейчас на крайнем севере.

Постепенно воды тающего ледника локализовались в крупных ложбинах стока, в общем совпадавших с древней доледниковой речной сетью и с современной, которая явилась наследием древней. Озера начали дренироваться и заболачиваться, местность стала постепенно осушаться. Начались нормальные почвообразовательные процессы. Южная граница ледникового покрова в это время значительно отодвинулась к северу, а затем, к началу вюрмского века, видимо, снова испытала некоторое перемещение к югу и остановилась на линии валдайских — «вюрмских» — конечных морен. В это время, которое по общепринятой схеме можно отнести к концу рисс-вюрма и вюрму, и обитал здесь верхнепалеолитический человек. Его многочисленные стоянки в бассейне Десны, например, распо-

лагались передко вокруг ледниковых озерков на высокой 40-метровой террасе Десны, уровень которой в то время был выше современного метров на 15. Человек обитал также в верховьях балок, прорезающих склоны этой 40-метровой террасы, далеко заходившей и по притокам Пра-Десны; эти притоки, в то время достаточно широкие и многоводные, связывали долину Десны с Днепром и представляли в ряде случаев проходные долины, как, например, известное болото Замглай. По балкам (во всяком случае по некоторым) проходил сток воды из озер, а позднее в значительной степени осуществился по ним и дренаж этих озер.

Таинные «вюрмского» ледникового покрова привели к новой значительной эрозии речных долин. За это время были спущены ледниковые озера, а реки, прорезав морену, образовали уступ и в коренных породах. Проходные долины превратились сначала в притоки или Десны или Дона, а затем многие из них совершенно высохли и заполнились позднейшими наносами. Другие сохранились лишь в виде небольших речек и балок с несоразмерно широкими долинами, наполняющимися водой только в весеннее время. Некоторые из них представляют в настоящее время песчаные реки — балки, в русле которых еще недавно текла вода; вместе с постепенным отодвиганием границы ледникового покрова на север (бюль-ская стадия?) завершилось накопление боровой террасы и заполнение древних балок делювиально-аллювиальными образованиями. Человек в это время находился на стадии конца верхнего палеолита — позднего мадлена.

Последние фазы накопления песков боровой террасы и начало формирования уступа этой террасы к пойме совпадают уже со стадией эпилеолита.

На востоке Европейской территории СССР большой интерес представляет открытие палеолита на западном склоне Среднего Урала и в северной части Южного Урала. Эта пониженная часть Уральского хребта, видимо, и служила воротами, которые соединяли азиатский палеолит с европейским, возможно, еще в доледниковое (дорисское) время. В эпоху максимального оледенения человек обитал в пещерах северной части Южного Урала, а затем двинулся вслед за тающим ледником к северу и в бассейн средней Камы. Быть может, продолжая свое движение дальше к северо-западу, человек уже на стадии позднего палеолита прошел к берегам Белого моря именно этим путем («арктический палеолит»).

Кажется очень вероятным, что «южные ворота» — Орская степь — также служили человеку удобным путем, соединявшим Зауралье с Восточной Европой. Было бы поэтому очень важно обследовать верховье рр. Урала и Сакмары и берега так называемого Тургайского пролива.

В Зауралье почти вся Западно-Сибирская равнина в эпоху максимального оледенения была мало пригодна для жизни человека. До 60° с. ш. там находился ледниковый покров, а южнее располагалась образовавшаяся в результате подпруживания вод Оби и Иртыша целая система болотистых озер, имевших сток в Арало-Каспийскую впадину через Тургайский пролив. Алтайские горы также были покрыты ледниками, опускавшимися довольно далеко вниз по долинам рек. Поэтому только с того момента, когда начавший таять западносибирский ледниковый покров на севере был разорван и воды Оби и Иртыша получили сток на север, а озера начали постепенно осушаться, когда значительно сократились и ледники на Алтае, втянувшие свои ледниковые языки в горы, — появился в этих местах и человек, находившийся уже на стадии второй половины верхнего палеолита. Он предпочитал южную часть Западной Сибири — предгорья

Алтай — сырым и низменным местам средней полосы Западно-Сибирской равнины. Но обширные заливные луга этих мест, служившие хорошими пастбищами для лошадей, быков, носорогов и других животных, не могли не привлекать и человека; поэтому отдельные группы верхнепалеолитических охотников проникали далеко на север. Остатком одного из таких временных охотничьих лагерей является известная стоянка под Томском, где были найдены кости одного только наполовину съеденного мамонта, угольки и довольно много кремневых пластинок. В Восточной Сибири (на Енисее), в Прибайкалье (на Ангаре), а также в Забайкалье физико-географическая среда, окружавшая верхнепалеолитического человека, существенно отличалась от Западной Сибири и Восточно-Европейской равнины. Но и здесь наличие мощного ледникового покрова на севере было причиной того, что верхнепалеолитический человек жил преимущественно в средней и южной полосе Сибири, по берегам обширных забайкальских озер.

На берегах Енисея мы застаем человека второй половины верхнего палеолита; стоянки здесь привязаны главным образом к долине Енисея и его притоков. Это уже настоящий охотник за мамонтами, бизонами, лошадьми и в особенности за северными оленями. Среди «кухонных отходов» этого человека мы не находим неиспользованных частей животных, которые, подобно, например, громадным скоплениям мамонта на Десне или на Дону, могли бы служить указанием на использование трупов этого животного. Все остатки как мамонта, так и других животных свидетельствуют о том, что съедалось не только мясо убитого животного, но и все крупные кости, и большинство фаланг даже северного оленя разбивалось для извлечения мозга; рога оленей, бивни мамонта, крупные трубчатые кости шли на выделку различных орудий. Сброшенные рога оленей даже специально собирались и приносились человеком на стоянку для различных поделок. Из костей птиц, зайцев, зубов псов, клыков оленей изготавливались украшения в виде бусин. Только лапки псов и зайцев целиком отделялись, обычно обламывались и выбрасывались, поэтому и кости их сохранили свое анатомическое положение, хотя, быть может, и этими лапками пользовался человек для каких-нибудь надобностей, так же как и лапами волков, нередко находимыми на стоянке. Единственные остатки, которые человеком, кажется, не использовались совершенно, это зубы мамонта. Тем не менее черепа и челюсти оказываются разбитыми. Это говорит за то, что сами стоянки нередко возникали, видимо, непосредственно на месте удачной охоты на мамонта. Обычно такие стоянки располагаются у подножия высокой древней террасы на берегу реки. Охота на мамонтов производилась путем загона их к обрыву, с которого падали обезумевшие от страха животные. Типичным примером подобного рода стоянки является Афонтова гора II близ г. Красноярск.

Эта же стоянка дает представление и о характерном ландшафте этих мест. Обширные безлесные пространства холодной степи, местами, быть может, с тундровой растительностью, и горы с покрытыми лесом южными склонами были характерными ландшафтами того времени. Многочисленные песцы, зайцы, стада северных оленей и мамонтов населяли эти места круглый год.

Зимой песцы и другие северные животные проникали на юг до современного Минусинска (200 км), а весной, когда степи покрывались сочной растительностью, здесь, под Красноярском, появлялись дикие лошади, сайгаки, бизоны, за которыми следовал самый страшный в то время хищник — пещерный лев.

В несколько более суровых условиях, видимо, обитал человек более ранней стадии верхнего палеолита (солютре) в бассейне Ангары. О ландшафтах, окружавших забайкальского верхнепалеолитического человека, пока мы еще не можем составить вполне определенного мнения. Повидимому, он жил в условиях открытой степи, по берегам озер и рек, судя по сопутствующей ему фауне и тем скудным еще геологическим данным, которыми мы в настоящее время располагаем.

В конце верхнего палеолита в Сибири (поздний мадлен), как и в Европе, произошли значительные изменения. Из фауны исчезают носороги и мамонты, но, в противоположность Европейской части СССР, в остальном состав фауны остается таким же. Климат становится постепенно более теплым, и когда откладываются верхние горизонты песков первой надпойменной террасы, среди фауны энипалеолитического человека уже нет ни песцов, ни белых куропаток. Заметную роль начинают играть в средней полосе Сибири представители леса. Человек выходит к самой реке и селится прямо на берегу; он покидает свои стоянки на время разливов и снова возвращается при спаде вод. Поэтому и стоянки его в виде нескольких культурных слоев располагаются одна над другой в речных песках боровых террас.

Итак, при современном состоянии наших знаний стоянки шелльской, ашельской и раннемустьерской стадий должны быть отнесены к дорисскому времени. Что же касается развитого мустье, то оно должно быть связано с началом эпохи максимального оледенения. Состав фауны (Кодакская стоянка) свидетельствует о генетической близости с хозарской (миндель-рисской) фауной (наличие *Elephas trogontherii*), но с примесью северных форм (*Rangifer tarandus*, *Rhinoceros antiquitatis*), а хозарская в свою очередь связана с еще более древними тираспольской и таманской с *Elephas meridionalis*. О раннерисском возрасте развитого мустье говорят и геологические условия залегания культурных остатков стоянки Кодак. Наконец, о дорисском или раннерисском возрасте нижнего палеолита говорят находки на миндель-рисской почве по Азовскому побережью, в морене на Кодоре, под мореной на Десне и т. д.

Проникновение северного оленя, белой куропатки до Крыма в ориньякскую стадию и широкое распространение арктических форм (леммингов и др.) в верхнем палеолите на территории Европейской и Азиатской частей СССР, опускание к долинам представителей альпийских и субальпийских лугов (серна, прометеева мышь), а также появление таежных представителей (лось, росомаха) естественнее всего связать только с максимальным оледенением, т. е., пользуясь общепринятой схемой, с рисским, так как эти находки представляют в то же время самую южную границу распространения арктической фауны и никаких следов «холодной» фауны ни в нижнем палеолите, ни тем более в энипалеолите в таких южных пунктах мы не знаем.

Весь верхний палеолит должен быть отнесен к рисскому, рисс-вюрмскому и вюрмскому веку. Отнеся начало его ко времени максимума рисского оледенения, естественно было отнести развитый и поздний мадлен на конец ледниковой эпохи, т. е. вюрмский век, что и было предложено мною в 1932 г. Наконец, резкие изменения в составе инвентаря человека начальной стадии родового общества (верхний палеолит), сказавшиеся в большом разнообразии (дифференциации) орудий труда и в первую очередь в появлении новых форм, свидетельствующих о начавшейся обработке шкур, изготовлении одежды, появление более или менее защищенных от холода жилищ (полупогребов и шалашей), широкое использование для жилья

естественных убежищ (пещер) также говорят о наступающем похолодании по сравнению с предшествовавшей эпохой.

На это же указывает и наличие элементов холодолюбивой фауны, впервые появляющихся среди «кухонных отбросов» позднемустьерского человека, и флоры в кострах палеолитического человека Крыма.

Нет, конечно, необходимости доказывать, что все эти изменения следует связывать с началом, а не с концом наступающей ледниковой эпохи (рисской), в значительной степени стимулировавшей и ускорившей нормальный процесс развития материальной культуры человека.

Эти выводы, основанные на археологическом, фаунистическом и геологическом материале палеолитических стоянок (Кодак, азовские находки, Сухумские и Деснинские стоянки), хорошо согласуются и дополняют итоги изучения фауны млекопитающих всего четвертичного периода. Фаунистический комплекс, обнаруженный в стоянках верхнего палеолита, сформировался только в конце четвертичного периода, перед наступающим оледенением, когда среди фауны впервые появились типичные мамонты, связанные рядом последовательных переходов с верхнеплиоценовым *Elephas meridionalis* Neust, и измельчали бизоны, превратившись в мелкокорогих *Bison priscaus deminutus*. Широко распространились северные олени, песцы, лемминги и другие арктические формы, знаменуя наступление действительно холодного климата. Похолодание это можно связать только с рисским веком, ибо признаков другого столь же значительного похолодания ни фауна, ни флора четвертичного периода не отразили.

Приводимые здесь выводы о геологическом возрасте палеолита позволяют использовать археологический материал как один из важнейших элементов четвертичной стратиграфии для практической работы геолога, особенно в тех случаях, когда он не имеет палеонтологических данных (например, абхазский палеолит при определении геологического возраста морских террас и соотношения их с речными).

Что же касается более поздних памятников, то наибольшего внимания заслуживают археологические находки, погребенные в молодых морских террасах, например, Черноморского побережья (кобанская культура в первых террасах и др.). Эти находки позволяют уже с предельной для геолога точностью не только датировать молодые движения береговой линии на основании археологического материала, но и решать вопросы о размерах этих движений и направленности их в современную эпоху, что часто имеет большое практическое значение.

П. И. БОРИСКОВСКИЙ

Институт истории материальной культуры им. П. И. Марра АН СССР

ПОЗДНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСТОРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

На территории Восточно-Европейской равнины широко распространены мустьерские памятники — на побережье Азовского моря, на Дону, Днестре, Днепре, Пруте, Десне, в верховьях Оки и даже на Чусовой, в Приуралье. В общей сложности их известно свыше двадцати.

Как показали работы В. И. Громова и М. В. Воеводского (1948), наиболее ранние из мустьерских памятников относятся еще к дорисскому времени и в некоторых случаях перекрыты мореной максимального днепровского оледенения. Таким образом, группы неандертальцев раннемустьерского времени, распространившиеся по течению Днепра до 58° сев. широты, были затем надвинувшимся оледенением потеснены к югу.

Работы, проведенные советскими исследователями сразу же после окончания Великой Отечественной войны, в 1946—47 гг., обнаружили на юге Восточно-Европейской равнины также памятники ашельского времени. Среди них надо назвать открытую П. И. Борисковским и С. Н. Бибиковым стоянку у Луки Врублевской на Днестре, близ Каменец-Подольска, относящуюся к первой половине ашельской эпохи и давшую кремневый инвентарь, напоминающий инвентарь ашельского местонахождения Яштух в Абхазии. Ниже по течению Днестра, недалеко от Рыбницы, Г. П. Сергеевым открыта позднеашельская пещера близ с. Выхватинцы; В. П. Даниленко открыто позднеашельское местонахождение Круглик на Днепре близ Запорожья. Кремневые орудия Круглика напоминают орудия нижнего культурного слоя пещеры Киик-Коба в Крыму и, видимо, одновременны им.

Находки остатков обильной фауны млекопитающих в раннечетвертичных отложениях Приазовья и в тираспольском гравии на Днестре позволяют утверждать, что в раннечетвертичное время на юге Восточно-Европейской равнины складывались благоприятные условия для жизни крупных млекопитающих и человека. Можно ожидать, что в дальнейшем здесь будут обнаружены шельские местонахождения, подобно тому, как такие памятники были недавно обнаружены М. З. Паничкиной и С. И. Замياتиним в Армении.

Рассмотрение проблемы перехода от мустьерской эпохи к позднему палеолиту выходит за рамки моей статьи. Укажу лишь, что по мнению

советских исследователей нет никаких оснований отрицать генетическую связь между мустьерским и позднепалеолитическим населением Восточно-Европейской равнины. Нет никаких оснований говорить о проникновении *Homo sapiens* в Европу в эпоху позднего палеолита из каких-то других мест и о вытеснении, истреблении или ассимиляции им продолжавших там существовать европейских неандертальцев. Необходимо учитывать конкретную историческую обстановку той эпохи, когда население было крайне редким и отсутствовали крупные этнические массивы — союзы племен или народы, которые могли бы осуществить своего рода «переселение народов». Люди жили небольшими изолированными группами, и могло иметь место лишь исключительно медленное расселение людей в ранее необитаемых областях.

Г. Ф. Дебецом (1948) установлено близкое сходство неандертальского черепа из грота Тешик-Таш (Средняя Азия, Узбекская ССР) с черепами западноевропейских неандертальцев типа Шапелль-о-Сен. Находка в Тешик-Таш окончательно подтверждает то положение, что неандертальский тип представляет собой стадию в развитии человека, а не боковую ветвь эволюции.

О происхождении позднепалеолитического населения Восточно-Европейской равнины от мустьерских обитателей этих же мест свидетельствуют и черты верхнепалеолитической техники и культуры, проявляющиеся в таких мустьерских памятниках, как пещера Шайтан-Коба в Крыму и стоянка Ильская на Кубани. Эти черты уже давно были отмечены Г. А. Бонч-Осмоловским (1930) и С. Н. Замятниным (1934).

Советские исследователи считают глубоко ошибочным взгляд на неандертальского человека и на *Homo sapiens* как на обособленные расы, каждая из которых обладает своей, только ей присущей культурой и техникой («культура длинной пластины», «культура широкого отщена», «культура рубила» и т. д.). Этот ошибочный взгляд тесно связан с человеконенавистнической империалистической расовой теорией, делающей человечество на «вышние» и «низшие» расы, не способные к хозяйственному, общественному и культурному развитию, и сводящей всю историю человечества к борьбе «высших» и «низших» рас.

Однако переход от мустьерской эпохи к верхнему палеолиту советские исследователи рассматривают не как постепенную эволюцию, а как скачок, переход количества в качество, как резкое и относительно быстро происшедшее изменение, связанное с возникновением матриархального родового строя.

В предыдущей статье «Современное состояние советской науки об ископаемом человеке» Н. П. Ефименко перечислил шесть основных хронологических подразделений позднего палеолита Восточно-Европейской равнины. Эта периодизация была разработана Н. П. Ефименко в ряде работ (1928, 1934, 1938). Однако ее проверка и обоснование сильно затруднялись почти полным отсутствием на территории Восточно-Европейской равнины многослойных палеолитических памятников. Исследования советских археологов, проведенные за последние 10—15 лет, обнаружили многослойные стоянки, позволяющие стратиграфически обосновать последовательность этапов нашего позднего палеолита.

Еще в 1931 г., во время раскопок поселения Костенки I, Н. П. Ефименко под основным, хорошо известным культурным слоем на глубине более 3 м от поверхности были найдены следы нижнего культурного слоя. Но только во время производившихся А. П. Рогачевым раскопок 1938 и 1948 гг. нижний культурный слой был вскрыт на значительной площади

и дал многочисленные культурные остатки (Рогачев, 1949). В то время как основной, верхний культурный слой Костенок I залегает на глубине 1.40—1.70 м от поверхности, нижний культурный слой залегает на глубине 3.50—3.75 м от поверхности и представлен обломками костей мамонта и кремневыми орудиями. Среди последних обращают на себя внимание небольшие скребки, резцы особого рода и несколько солиотрейских наконечников с вогнутым основанием, обработанных с обеих поверхностей прекрасной солиотрейской ретушью.¹ Этим открытием в развитии позднего палеолита Восточно-Европейской равнины установлена ступень, предшествующая ступени основного культурного слоя Костенок I. К этой новой ступени относятся также Тельманская стоянка, исследованная П. П. Ефименко в 1937 г. и давшая многочисленные правильные листовидные наконечники, обработанные с обеих поверхностей солиотрейской ретушью (Ефименко, 1940). Таким образом, материал основного слоя Костенок I характеризует не зарождение, а исчезновение солиотрейской отжимной ретуши. В стоянках Гагарино, Бердыж, Пушкари I процесс исчезновения солиотрейской кремневой техники пошел, видимо, еще дальше, и они относятся к более позднему времени, чем Костенки I.

Многолетние исследования Деснинской экспедиции, возглавлявшиеся М. В. Воеводским и проводившиеся при участии В. И. Громова, И. Г. Пидопличко, П. И. Борисковского, привели к обнаружению многочисленных позднепалеолитических памятников также на Десне, близ села Пушкари, в 45 км к северу от знаменитой Мезинской стоянки. Такими памятниками являются стоянки Пушкари I и Погон, расположенные в двухстах метрах одна от другой.

Культурный слой стоянки Пушкари I залегает на глубине около 1 м от поверхности. Фауна стоянки представлена мамонтом, носорогом, лошадью, северным оленем, медведем, волком, песцом. Кремневые орудия, происходящие из культурного слоя, близки по номиналу Гагарино и Бердыж и обнаруживают некоторые черты сходства с орудиями из верхнего культурного слоя Костенки I и Авдеевки.

Большинство орудий стоянки Пушкари I изготовлено из крупных правильных пластин с параллельным ограничением. Салиотрейская отжимная ретушь отсутствует. Среди орудий преобладают острия разных типов — листовидные симметричные, острия со скошенным концом, острия с затупленным краем. Имеется несколько наконечников с выемкой. Скребок значительно меньше, чем острие. Преобладают скребки с узким прямым лезвием и с лезвием с суживающимся носиком; последние образуют переходные формы к остриям. Резцов очень мало; они атипичны и устойчивых серий не образуют. В культурном слое обнаружена и обработанная кость: наконечник мотыги, носящий следы работы по мягкому грунту, включающему острые зерна песка, ложило и подвески.

Особенностью стоянки Пушкари I является обилие обработанного кремня, залегающего выше культурного слоя — в черноземе и на поверхности. При этом культурный слой не прорезан кротовинами, через которые кремни из культурного слоя могли бы попасть на поверхность. Среди подъемного материала, как и среди материала, происходящего из культурного слоя, много разнообразных кремневых острий; представлены и наконечники с выемкой. Но обращают на себя внимание значительно меньшие размеры заготовок, из которых приготовлены орудия,

¹ Между нижним и верхним культурными слоями А. И. Рогачев обнаружил на разных глубинах еще следы трех культурных слоев.

найденные на поверхности. Здесь много коротких концевых скребков правильных очертаний; попадаются среди них и двойные орудия. В то время как в культурном слое резцы редки и атипичны, среди подъемного материала имеется много маленьких боковых резцов. Маленькие короткие концевые скребки и боковые резцы правильных очертаний, в тех случаях, когда они представлены значительными сериями, являются формами датирующими и характерны для последних фаз позднего палеолита Восточно-Европейской равнины.

Подъемный материал стоянки Пушкарки I представляет собой остатки разрушенного верхнего культурного слоя этого поселения. Предположения, что на поверхности стоянки перемешан разновременный кремневый материал, не могут выдвигаться, так как точно такой же кремневый инвентарь обнаружен в двухстах метрах отсюда *in situ*, в нижнем культурном слое стоянки Погон. Этот нижний слой стоянки Погон на территории стоянки Пушкарки I выходит на поверхность и перекрывает основной культурный слой Пушкарки. Нижний слой стоянки Погон, исследованный М. В. Воеводским (Воеводский, 1948), залегает на глубине около 5 м от поверхности² и содержит, кроме кремневых орудий, в точности наноминающих подъемный материал Пушкарки I, некоторое количество костей мамонта. В свою очередь он перекрыт, имеющим, правда, значительно меньшее распространение, верхним культурным слоем этой стоянки (М. В. Воеводский назвал этот верхний слой стоянкой «Бугорок»). Верхний культурный слой залегает на глубине до 1.35 м от поверхности, содержит кости мамонта и мускусного овцебыка, а также кремневый инвентарь, среди которого уже отсутствуют острия и наконечники с выемкой, представленные в подстилающем культурном слое. Для верхнего слоя характерны малые размеры призматических нуклеусов и пластинок, обилие небольших боковых резцов и коротких концевых скребков, включая и двойные (Гвоздовер, 1947). Этот инвентарь можно сопоставлять с памятниками, относящимися ко второй половине мадленской эпохи (Гонцы, Чузатово II, Боршево II).

Таким образом, стоянки окрестностей Пушкарки позволяют построить стратиграфически обоснованную колонку:

- I — верхний культурный слой стоянки Погон (стоянка Бугорок);
- II — нижний культурный слой стоянки Погон (верхний культурный слой стоянки Пушкарки I, представленный подъемным материалом);
- III — основной культурный слой стоянки Пушкарки I.

Тем самым впервые для территории Советского Союза устанавливается стратиграфическая связь памятников, относящихся к ранней поре позднего палеолита, типа Гагарино и Пушкарки I, с памятниками позднемладленскими типа Боршево II.

Тесная генетическая связь всех трех сменяющих друг друга во времени комплексов, установленных в окрестностях Пушкарки, также свидетельствует в пользу последолготрейского, а не додолготрейского возраста таких памятников, как Пушкарки I, Гагарино, Бердыж.

Произведенные в 1935 г. раскопки известной стоянки Гонцы на Украине, во время которых было вскрыто 480 м², показали, что этот памятник также является многослойным (А. Я. Брюсов, 1940; И. Ф. Левичский, 1947). Нижний, основной, культурный слой Гонцов, исследовавшийся

² Уточнение, где расположена стоянка Погон, возникает на несколько метров над урочищем, где расположена стоянка Пушкарки I. Поэтому выход на поверхность нижнего культурного слоя стоянки Погон на площади стоянки Пушкарки I вполне возможен.

еще Ф. И. Каминским в 1873 г. и представленный на всей площади раскопок 1935 г., на участке площадью 92 м² перекрыт верхним культурным слоем, отделенным от нижнего стерильной прослойкой 0.70—0.80 м толщиной. Фауна верхнего слоя не отличается от фауны нижнего (мамонт, северный олень, заяц); очень близок и кремневый инвентарь обоих культурных слоев: в обоих преобладают маленькие орудия, сделанные из коротких сечений пластин, — одинарные и двойные скребки, боковые резцы, пластинки и острия с затупленным краем.

Нижний культурный слой представляет собой остатки оседлого позднеласолитического поселения, включающего зимние жилища-землянки, кострища и большие скопления костей мамонтов. В отличие от этого верхний культурный слой тонок и содержит лишь остатки легкого наземного жилища и костра, горевшего на открытом воздухе. Такое изменение типа поселения и жилища в двух слоях позднемолдавского памятника нельзя считать случайным. Два культурных слоя Гонцов характеризуют совершившийся в конце палеолита переход от оседлых поселений и постоянных жилищ к временным расположенным по берегам рек сезонным стоянкам, таким, как Боршево II, Журавка, Владимировка, стоянки окрестностей Запорожья.

Этот же переход характеризуют и два культурных слоя Кирилловской стоянки на территории г. Киева, исследованной в 90-х годах XIX в. В. В. Хвойко.

Проведенный незадолго до войны анализ кремневого инвентаря из раскопок Хвойко подтвердил предложенную П. П. Ефименко датировку нижнего культурного слоя Кирилловской стоянки раннемолдавским временем, но вместе с тем показал большое сходство кремневого инвентаря обоих культурных слоев стоянки и невозможность отнесения верхнего слоя к самому концу молдавского или же к началу азийского времени (Борисковский, 1941). Нижний культурный слой Кирилловской стоянки содержит остатки такого же оседлого поселения охотников на мамонтов, как и нижний слой Гонцов. В нем также найдены огромные скопления костей и остатки костров, в значительной своей части образовавшихся на месте постоянных зимних жилищ. В верхнем же культурном слое сохранились остатки легких наземных жилищ. Здесь отражен тот же, что и в Гонцах, процесс перехода от одного типа поселений и жилищ к другому, связанный с изменением форм хозяйства, но происходивший несколько в других условиях и несколько в другое время, так как кремневый инвентарь обоих слоев Кирилловской стоянки архаичнее кремневого инвентаря обоих слоев Гонцов.

Приведенный нами перечень можно дополнить еще такими многочисленными памятниками, как Боршево II, Владимировка на Правобережной Украине, стоянки окрестностей Запорожья на Днепре, материалы которых позволяют установить последовательные ступени перехода от позднего палеолита к собственно мезолиту.

Периодизацию позднего палеолита Восточно-Европейской равнины подкрепляют также памятники с одним культурным слоем, обнаруживающие в своих культурных остатках явные черты генетической связи с более древними или с более поздними. В этом отношении показательны материалы Авдеевки — стоянки, расположенной вблизи г. Курска, в долине Сейма, и исследованной М. В. Воеводским в 1946, 1947 и 1948 гг. Последние раскопки на территории стоянки, давшие наиболее достопримечательные результаты, были проведены М. В. Воеводским за несколько месяцев до его смерти.

В культурном слое Авдеевки найдены кости мамонта, волка, лошади, сурка, песца и многочисленные кремневые орудия, в точности напоминающие верхний культурный слой Костенок I. Здесь представлены в большом количестве наконечники с выемкой, обработанные солиотрейской ретушью с обеих поверхностей у острия и у основания, листовидные наконечники, скребки на концах крупных правильных пластин. Обработанная кость Авдеевки также близко напоминает изделия с. Костенок I: здесь налицо своеобразные лопаточки из ребер с округлыми рукоятками, мотыга и две прекрасные женские статуэтки из бивня мамонта.

В то же время среди кремневых орудий Авдеевки встречаются формы, напоминающие более поздний, раннемедленский, памятник Костенки IV. Это пластинки с подтеской с брюшка (*pièces écaillées*), узкие тонкие пластинки с двумя затупленными краями, напоминающие шилья, пластинки с зазубринками (*lames denticullées*). Орнамент на кости из Авдеевки отдельными своими элементами (зигзаги, зигзаги, образующие переход к меандру) близко напоминают также более поздний памятник — Мезин. Таким образом, материалы Авдеевки подтверждают взаимную последовательность во времени памятников типа Костенки I и памятников типа Мезина и Костенки IV.

Взаимная последовательность многочисленных позднепалеолитических поселений Восточно-Европейской равнины устанавливается в настоящее время достаточно твердо. Но нас, естественно, интересует историческое содержание процесса смены позднепалеолитических памятников: каким изменениям в уровне техники, образе жизни, хозяйстве, общественных отношениях соответствует переход от более древних стоянок к все более и более поздним? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо остановиться на позднепалеолитических стоянках как на памятниках хозяйственной и общественной жизни. Разработанная и широко примененная советскими исследователями новая методика раскопок помогает это сделать.

Стоянка Пушкари I, как указывалось выше, принадлежит к относительно ранней поре позднего палеолита. Она представляет собой обширное поселение, занимающее площадь примерно 300×100 м. На значительной части стоянки культурный слой очень тонок и включает лишь редкие обработанные кремни. Наряду с этим в центральной и западной части стоянки были вскрыты участки, где культурный слой достигает 10—15 см толщины и густо насыщен обработанными кремнями, золой, углями и обломками костей; здесь прослеживались и остатки костров, поддерживавшихся частично древесным, а главным образом костным углем, имевших овальные в плане очертания и несколько метров в поперечнике (М. Я. Рудинский, 1947). Костры не были связаны с большими ямами-хранилищами и с остатками постоянных жилищ и, вероятно, горели на открытом воздухе или же в легких наземных шалашах. Вокруг костров могла производиться обработка кремня. На стоянке очень много нуклеусов, пластин и отщепов кремня, в то время как процент законченных орудий сравнительно невелик.

В западной части стоянки, по соседству с остатками костров, горевших под открытым небом, во время раскопок 1938—1939 гг. были обнаружены остатки постоянного зимнего коллективного жилища — полуземлянки (Борисковский, 1940). Они представляли собой углубление вытянутых, но вполне правильных очертаний 12 м длиной, около 4 м шириной и 20—30 см глубиной. Стенки углубления имели различный характер: на отдельных участках — пологие, на других — вертикальные; несомненно, после оставления жилища палеолитическим человеком они испытали из-

вестную деформацию. На дне углубления, по его длинной оси, примерно на равном расстоянии друг от друга располагались три очага, заполненные зольным слоем, достигающим 10—15 см толщины. Между очагами находилось около пятидесяти заплывших сверху маленьких ямок 5—10 см глубины и в среднем около 10 см в диаметре, заполненных кремнями, угольками и кусочками краски. Часть из них служила хранилищем для украшений, вырезанных из бивня мамонта, и их заготовок. Большая же часть, вероятно, сохранилась от жердей и столбов, подпиравших кровлю жилища. В некоторых ямках воткнуты в вертикальном положении кости, которыми могли заклиниваться основания таких подпорок.

В четырех местах по краям углубления в суглинках были вкопаны в одинаковом положении четыре верхние челюсти мамонта, из которых предварительно были извлечены бивни. Эти челюсти, возвышающиеся на несколько десятков сантиметров над дном углубления, несомненно составляли часть конструкции жилища. На них могли опираться пары, расположенные по краям жилища; они могли служить упорами и для перекрытия жилища. В заполнении углубления было найдено еще 14 верхних челюстей мамонтов; некоторые из них, возможно, тоже первоначально были вкопаны по краям.

Основание пушкаревского жилища было лишь незначительно углублено в землю. Едва ли при столь малой углубленности и сравнительно больших размерах жилище имело земляное перекрытие — слишком большой оказалась бы тяжесть земли. Можно предполагать, что перекрытие жилища было из ишкур, изнутри подпиравшихся жердями, ямы от которых расчищены на дне углубления. Группировка последних вокруг очагов, равно как и очертания углубления, позволяют предполагать, что пушкаревское жилище представляет собой как бы три слившиеся землянки. В нем несомненно обитала большая группа палеолитических людей, сообщество трудившихся и ведших общинное домашнее хозяйство. Коллективное домашнее хозяйство в таком жилище находилось в руках женщин, что являлось основой высокого общественного положения женщин в верхнем палеолите, основой существовавшего тогда матриархального рода. Большие общинные жилища типа пушкаревского и многих других являются материальным выражением первобытно-общинного строя, существовавшего в древнейшие эпохи человеческой истории.

Выше очагов и культурного слоя, покрывавшего дно углубления, последнее было заполнено скоплением костей мамонтов, имеющим 20—40 см толщины и состоящим главным образом из бивней и остатков черепов. Кости других животных в скоплении вовсе отсутствовали, а бивни мамонтов принадлежали по минимальным подсчетам 65 особям. Большие различия в размерах бивней не позволяют предполагать, что они образовывали каркас кровли жилища, подобно одной из землянок Костенок I. Я предполагаю, что после того, как жилище было заброшено, на его месте складывали бивни и черепа мамонтов в связи с культовыми, тотемистическими представлениями и верой в возрождение животного. У многих современных примитивных народностей существовали подобные обряды, во время которых части убитых на охоте животных, особенно черепа, рога, складывались в определенном культовом месте, причем считалось, что только таким путем можно обеспечить возрождение животных и удачную охоту на них в будущем (Д. К. Зеленин, 1936; Л. Я. Штернберг, 1936).

Близкие по времени к Пушкарям I Тельманская стоянка и Костенки I включают жилища несколько иного типа. Но в основных чертах — это

точно такие же обширные сложные оседлые поселения, состоящие из нескольких частей, включающие постоянные зимние жилища и свидетельствующие о развитой охоте на мамонтов и о тотемистическом культе.

Мезинская стоянка относится к более позднему времени. В ней отсутствуют солистрейские кремневые наконечники. Она открывает собой ряд мадленских памятников Восточно-Европейской равнины. Но ознакомление с отчетами Ф. К. Волкова и П. П. Ефименко о раскопках 1909—1916 гг., как напечатанными, так и хранящимися в архиве Института истории материальной культуры имени Н. Я. Марра Академии Наук СССР в Ленинграде, показывает, что Мезинская стоянка, подобно Пушкарям I и Костенкам I, являлась обширным поселением, включавшим остатки постоянных, углубленных в землю жилищ. Основную массу охотничьей добычи в Мезине, как и в более древних поселениях, составлял мамонт (18 особей мамонта, 13 особей оленя, 38 особей песца; см. И. Г. Пидопличко, 1935). Остатки такого же точно поселения охотников на мамонта представляет нижний слой Кирилловской стоянки в Киеве и стоянка Елисеевичи на р. Судости, правом притоке Десны, исследовавшаяся в 1935, 1936, 1946 и 1948 гг. К. М. Поликарповичем. Оба эти памятника близки по времени к Мезину. В Елисеевичах К. М. Поликарповичем (Поликарпович, 1940), помимо многочисленных кремневых и костяных орудий, орнаментированной кости, женской статуэтки, были обнаружены остатки постоянного жилища и, возможно, какого-то культового места, при сооружении которых было использовано несколько десятков черепов мамонта и другие кости этого животного.

Близка по времени к Мезину и стоянка Супонеево, расположенная на берегу р. Десны в окрестностях Брянска и исследовавшаяся П. П. Ефименко и Б. С. Жуковым в 1926—1927 гг. Она также представляет собой обширное оседлое поселение людей, охотившихся по преимуществу на мамонтов, и включала ряд постоянных жилищ — полуделянок.

Стоянка Гонцы относится к позднемадленскому времени. Однако тип поселения и формы хозяйства здесь точно такие же, как и более древних памятников. Даже рядом деталей гонцовская землянка, имевшая около 6 м длины и около 4 м ширины и обложенная черепами и лопатками мамонтов, близко напоминает пушкаревское жилище. Как и в Пушкарях, здесь, при обилии бивней и черепов мамонтов, очень редки их нижние челюсти. Как и в Пушкарях, бивни извлечены из альвеол и черепа вкопаны в одинаковом положении — пустыми бивневыми трубами вниз.

Стоянка Амвросиевка среди других позднелесолитических памятников Восточно-Европейской равнины стоит несколько особняком. Она находится в Донецком бассейне, недалеко от побережья Азовского моря и была открыта В. М. Евсеевым в 1935 г., а впоследствии раскапывалась И. Г. Пидопличко и П. И. Борисовским. Степи Приазовья благоприятствовали продуктивной охоте на зубров, и последние заняли в хозяйстве обитателей стоянки место мамонтов. Во время раскопок Амвросиевки были найдены кости нескольких сот особей зубра (*Bison priscus*), образовавшие интенсивное скопление («костище»), достигавшее в центральной части 1 м толщины. Кремневые орудия Амвросиевской стоянки напоминают орудия нижнего культурного слоя Кирилловской стоянки и Елисеевичей (главным образом резцы разных типов и нуклеидные орудия). В толще костей зубров найдены только кремневые поперечно-удлиненные пластины, миниатюрные острия с затупленным краем, несомненно служившие вкладышами, и несколько десятков костяных наконечников копий, отдельные из которых достигали 35 см дли-

ны. Можно предполагать, что это скопление костей зубров, подобно пушкаревскому скоплению костей мамонтов, было связано с тотемистическими верованиями и обрядами и с охотничьей магией.

Таким образом, для Восточно-Европейской равнины мы можем констатировать на протяжении большей части позднего палеолита распространение одного и того же типа больших, сложных оседлых поселений и жилищ. Они отражают в основных чертах один и тот же образ жизни и одну и ту же форму хозяйства. Характерно, что во всех поселениях, исключая Амвросиевку, основным объектом охоты является мамонт. Между более поздними и более ранними памятниками всей этой группы от Тельманской стоянки до нижнего слоя Гонцов не прослеживаются значительных исторических, хозяйственных изменений; происходят лишь некоторые изменения в технике изготовления и в формах кремневых и костяных орудий. В основном они проявляются в усовершенствовании кремневых наконечников охотничьего оружия, а затем в распространении костяных наконечников и вытеснении ими кремневых. Изменения заключаются также в развитии вкладышевой техники, в распространении небольших кремневых орудий — вкладышей, изготовленных из коротких сечений пластинок. Подобные технические изменения подготовили распространение уже на следующей исторической ступени лука и стрел и геометрических микролитов.

Крупные изменения в хозяйстве и образе жизни позднепалеолитических обитателей Восточно-Европейской равнины произошли в эпоху, представленную такими памятниками, как верхний культурный слой Гонцов и Кирилловской или стоянка Боршево II. Это позднемадленское время по западноевропейской классификации, эпоха исчезновения мамонта. В эту эпоху на территории Восточно-Европейской равнины исчезают большие оседлые поселения с прочными зимними жилищами, огромными скоплениями костей мамонтов и слоем культурных отбросов, достигающим 0.5 м и больше толщины. Поселения начинают, как правило, располагаться у самой реки, на нижних террасах, и всегда содержат тонкий культурный слой (не выше 0.10 м толщины) с редкими костями, кремнями и кусочками краски. Иногда здесь удается проследить места, где производилось изготовление кремневых орудий, обработка кости, разделка охотничьей добычи (Чудатово II, Боршево II, нижний культурный слой); иногда прослеживаются и остатки легких шалашей. Поселения большей частью являются многослойными, причем культурные остатки в этих слоях лишь очень немногим различаются между собой. Последние, таким образом, отлагались за сравнительно короткий промежуток времени и являются памятниками сезонных перекочевок групп охотников-собирателей.³

Переход в конце позднего палеолита к поселениям нового типа был связан уже с крупными хозяйственными и историческими изменениями. Исчезновение мамонта и сибирского носорога не играло здесь решающей роли. В верхнем культурном слое Гонцов, равно как и в нижнем культурном слое Боршево II, мамонт еще представлен. Основным в этом переходе к новому этапу было изменение хозяйства и образа жизни людей. Прекращение в конце позднего палеолита охоты на мамонтов и замена ее охотой на мелких животных, удача которой в большой степени зависела от

³ Остатки кратковременных стоянок позднепалеолитических охотников сохранились и от предыдущей эпохи. Примером их является хотя бы стоянка Сучкино в бассейне р. Сейма (Замятнин, 1940). Но тогда они сосуществовали с преобладающими оседлыми поселениями.

совершенства охотничьего оружия, означала значительный прогресс и стабилизацию охотничьего хозяйства. Развивающаяся все больше микролитизация орудий позволяет предполагать изобретение в эту эпоху лука и стрел — важнейшего охотничьего оружия, благодаря которому, по выражению Энгельса, дичь стала постоянной пищей, а охота — одной из нормальных отраслей труда. Топография поселений начала напоминать топографию неолитических поселений. Можно предполагать, что теперь, в конце позднего палеолита, развитие охоты и связанного с ним собирательства, распространение сезонных перекочевок подготовляли совершившийся позднее переход уже к собственно неолитическим формам хозяйства и культуры. Таким образом, памятники конца позднего палеолита (боршевская стадия по Н. П. Ефименко) открывают собой сменяющую палеолит в собственном смысле слова новую историческую эпоху, эпоху мезолита, высшую ступень дикости по периодизации Энгельса.

Можно ли говорить о выделении в эпоху позднего палеолита на Восточно-Европейской равнине нескольких племенных групп, каждая со своей обособленной культурой, значительно отличающейся от одновременной культуры других племенных групп, живших в соседних районах? Нужно думать, что такое явление, характерное для неолита и позднейших эпох, еще отсутствовало на территории Восточно-Европейской равнины в позднем палеолите. Обращает на себя внимание близкое сходство типов поселений и жилищ, равно как и форм материальной культуры в одновременных позднепалеолитических памятниках бассейна Дона, Десны, Днепра и Днестра, хотя эти памятники отделены друг от друга многими сотнями километров. Такая общность развития охватывает не только Восточно-Европейскую равнину, но и гораздо более западные области. В этой связи достопримечательно поразительное сходство солютрейских кремневых наконечников из нижнего слоя Костенок I с такими же формами из солютрейских слоев пещер Пиренейского полуострова.

Разумеется, отдельные второстепенные местные отличия имели место, и смена культуры и техники у всех племен не была автоматически одновременной: отдельные племена уходили вперед или наоборот отставали в своем культурном развитии. Мы уже видели пример этого, сопоставляя верхние слои Кирилловской стоянки и Гонцов. Пример этого же дает стоянка Лисичники на Днестре, многослойный памятник, расположенный около воды и напоминающий Боршево II. Но кремневые орудия из Лисичников напоминают Кирилловскую стоянку: микролитизация в них выражена слабо. Очевидно, обитатели Лисичников раньше, чем обитатели других мест, перешли к новому образу жизни, или же у них дольше удержались старые формы орудий.

Вероятно, происходили и перекочевки отдельных племен, имевших те или иные второстепенные особенности культуры, те или иные специфические традиции племен, несколько опередивших своих соседей или несколько отставших от них. Свидетельством таких перекочевок, возможно, являются находки раковин черноморских моллюсков в стоянках окрестностей Занорожья и в Мезине. Памятником таких перекочевок, возможно, является и стоянка Боршево II, средний культурный слой которой включивается в последовательность, даваемую нижним и верхним слоями.

Однако неравномерность развития и перекочевки отдельных племен имели второстепенное значение по сравнению с единством общего процесса развития позднепалеолитического хозяйства, техники и культуры на обширных пространствах северной, приледниковой зоны Европы. Для

советской археологии неприемлемо сводить, как это делают современные миграционисты, ученики Брейля, всю историю палеолитического человечества к борьбе, смене и взаимному скрещиванию и смещению обособленных рас и культур. Археологические факты противоречат этому.

ЛИТЕРАТУРА

- Бонч-Осмоловский Г. А. Шайтан-Коба. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 2, 1930.
- Борисковский Н. П. Пушкарёвское палеолитическое жилище. Кратк. сообщ. Инст. ист. мат. культуры Акад. Наук, VII, 1940.
- Борисковский Н. П. Кирилловская палеолитическая стоянка. Матер. и исслед. по археол. СССР, № 2, 1941.
- Брюсов А. Я. Гонимовская стоянка. Сов. археология, V, 1940.
- Воеводский М. В. Ранний палеолит Русской равнины. Учен. зап. Моск. ун-в., в. 115. Тр. Музея антропологии, 1948.
- Воеводский М. В. Важнейшие итоги Деснинской экспедиции 1946 г. Кратк. сообщ. Инст. ист. мат. культуры Акад. Наук, XX, 1948.
- Гвоздовец М. Д. Палеолитическая стоянка Бугорок. Кратк. сообщ. Инст. ист. мат. культуры Акад. Наук, XV, 1947.
- Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит). Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, в. 64, 1948.
- Дебел Г. Ф. Палеоантропология СССР, 1948.
- Ефименко Н. П. Некоторые итоги изучения палеолита СССР, Человек, № 1, 1928.
- Ефименко Н. П. Палеолитические стоянки Восточно-Европейской равнины. Труды II Междунар. конфер. Ассоц. по изуч. четверт. периода, V, 1934.
- Ефименко Н. П. Первобытное общество, 1938.
- Ефименко Н. П. Новая палеолитическая стоянка в Костенках. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 6—7, 1940.
- Замятин С. Н. Итоги последних исследований Ильского палеолитического местонахождения. Тр. II Междунар. конфер. Ассоц. по изуч. четверт. периода, V, 1934.
- Замятин С. Н. Первая находка палеолита в долине Сейма. Кратк. сообщ. Инст. ист. мат. культуры Акад. Наук, VIII, 1940.
- Зеленин Д. К. Культ оигонов в Сибири, 1936.
- Левинский П. Ф. Гонимовська палеолітична стоянка. Палеоліт і неоліт України, 1947.
- Нидолличко Н. Г. Итоги изучения фауны Мезинской палеолитической стоянки. Природа, № 3, 1935.
- Поликарпович К. М. Работы по исследованию палеолита и эпиналеолита в БССР и Западной области в 1933—1935 гг. Сов. археология, V, 1940.
- Поликарпович К. М. Работы по палеолиту в Западной области в 1936 г. Там же, 1940.
- Рогачев А. П. О нижнем горизонте культурных остатков Костенок I. Кратк. сообщ. Инст. ист. мат. культуры Акад. Наук СССР, XXXI, 1949.
- Рудинский М. Я. Пушкари. Сов. археология, IX 1947.

С. Н. БИБИКОВ

Институт истории материальной культуры им. Н. Я. Марра АН СССР

ПОЗДНЕЙШИЙ ПАЛЕОЛИТ КРЫМА

1949 год — знаменательная дата в истории изучения крымского палеолита. 70 лет назад крупный русский естествоиспытатель К. С. Мережковский открыл в Крыму первые остатки палеолитического человека. Однако открытия Мережковского не получили широкой известности и были преданы забвению.

Можно с уверенностью сказать, что палеолит Крыма был вновь открыт только в советское время.

На небольшой территории Крыма после Великой Октябрьской революции обнаружено и изучено много десятков палеолитических местонахождений, начиная от древнепалеолитического грота Киик-Коба и кончая многослойными памятниками типа Шан-Коба и местонахождений на высоких плато Крымского нагорья, относящихся уже к переходной поре от палеолита к неолиту (эпипалеолиту). Успехи, которые были достигнуты в области изучения палеолита в СССР вообще, распространились и на Крымскую область.

Эти успехи целиком зависели от огромной правительственной поддержки, обеспечившей максимальный разворот работ и широкое применение комплексного метода исследований памятников. Теперь уже никто из советских исследователей не вспоминает заключения Р. Шмидта, случайного гостя, навестившего Крым в 1914 г., и его последователя М. Эберта о незаселенности Крыма в плейстоцене. Крым в настоящее время представляет собой одну из богатейших памятниками палеолита областей и является своего рода лабораторией по разработке важнейших вопросов истории первобытного общества.

Не возвращаясь к тому, что было сделано по изучению палеолита и эпипалеолита в Крыму в прежние годы и нашло свое отражение в публикациях II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы (Ленинград, 1932) и в других изданиях (Вашингтонский конгресс, Венская конференция ЛИЧПЕ), укажу только на то, что многолетние работы в скалистых убежищах в Крыму раскрыли историческую преемственность ступеней палеолита и осветили историческое содержание каждой ступени. Такая последовательность могла быть твердо установлена только с помощью стратиграфического исследования, при участии геологов, палеозоологов и палеоботаников. В результате подобных комплексных работ одним из выдающихся советских археологов Г. А. Бонч-Осмоловским еще в начале 30-х годов была разработана схема развития

палеолита Крыма, остающаяся в основных своих звеньях непоколебленной и по настоящее время.

Наиболее трудным и мало исследованным участком оставались те разделы первобытной истории Крыма, которые относятся к заключительным этапам палеолита и собственно уже к послепалеолитическому времени, т. е. к эпипалеолиту и раннему неолиту. Здесь исследователи столкнулись с серьезными затруднениями, связанными с условиями вторичных, или переотложенных, залеганий. Систематические поиски и в этом смысле привели в конце концов к благоприятным результатам. Сейчас в Крыму известно более 10 пещер и навесов, относящихся к эпипалеолитическому времени. В их числе можно назвать два местонахождения, давшие особенно важный научный материал: скалистый навес Шан-Коба в Байдарской долине и грот Мурзак-Коба недалеко от Севастополя, в бассейне р. Черной.

Шан-Коба — четырехслойный памятник — раскапывался в течение нескольких сезонов. Здесь были раскрыты остатки поселений в разных горизонтах — с очагами, кладовой для сохранения запаса улиток *Helix*, ямками для запекания их, кремневый клад и другие бытовые детали. Интересно, что с северо-восточной стороны, откуда дуют холодные ветры, навес был защищен, видимо, заслоном из веток и жердей, укрепленных у основания каменной выкладкой (сходную картину наблюдал Пейрони в верхнем слое Ла Ферраси). Помимо сотен кремневых и костяных орудий, собранных в Шан-Коба, из разных горизонтов извлечено много костей животных и остатков древесного угля.

Важность названного памятника заключается в том, что здесь представлены три фазы позднейшего палеолита или эпипалеолита, соответствующие трем стратиграфическим горизонтам пещеры и отвечающие азилю, позднему азилю и тарденуазу. Каждая из фаз характеризуется твердо установленными и устойчивыми культурно-историческими и естественно-историческими признаками. Если взять, например, кремневый инвентарь из отдельных слоев Шан-Коба, то различия в характере обработки его и процентных соотношениях между отдельными формами в коллекции являются весьма ощутительными. Для азийских слоев руководящим типом кремневого инвентаря остаются крупные и довольно грубые сегментовидные орудия. В тарденуазском слое их число заметно уменьшается, зато в большом количестве выступают трапециевидные «микролиты». Значительно снижается и количество резцов в тарденуазском слое, хотя типы резцов, главным образом угловых, остаются неизменными. Для тарденуазского слоя можно отметить дальнейшее совершенствование технических приемов обработки кремния — начиная с первичных приемов, направленных на подготовку ядрища и получение тонких правильных пластинок, до окончательной отделки кремневых изделий с помощью мелкой, тщательной ретуши. Различия между почти стандартными тарденуазскими формами орудий и еще недостаточно установившимися формами азийского инвентаря резко бросаются в глаза и хорошо связываются в единый эволюционный ряд, если учесть наличие кремневого инвентаря из среднего горизонта Шан-Коба.

Сопоставление фауны тоже дает некоторые черты различия между фауной азийских и тарденуазских слоев. В азилии еще бытуют остатки древнечетвертичной фауны: гигантский олень, пещерный лев, сайга. В тарденуазское время эти виды вовсе исчезают в Крыму. В конце эпипалеолита широкое распространение получает косуля.

В азийских слоях хотя и встречаются небольшие скопления остатков съедобной улитки *Helix*, однако количество их не идет ни в какое сравне-

ние с тарденуазскими горизонтами, где раковины улиток часто составляют основное содержимое слоя.

Что касается топографического распределения эпипалеолитических памятников, то можно сказать, что азийские местонахождения приурочиваются главным образом к скалистым убежищам по берегам рек и на плоскогорьях второй гряды Крымских гор. Тарденуазские же стоябища, кроме того, располагаются на плоскогорьях самой высокой в Крыму первой гряды, вслед за которой на юге начинается узкая прибрежная полоса. Как редкое исключение тарденуазские стоянки встречаются на берегу моря (Ласпи) и в степной зоне (близ Евпатории).

Таким образом, кроме топографических отличий в распространении азийских и тарденуазских стоянок, наблюдаются отличия в кремневом, да и в костяном инвентаре, равно как и в составе фауны. В Шан-Коба отличия эти отчетливо связываются переходными формами и стратиграфической преемственностью в одну непрерывную цепь. Между прочим, преемственная связь между азией и тарденуазом, основывающаяся на стратиграфических данных, — явление далеко не частое и в европейских местонахождениях и может быть достоверно отмечена лишь в гроте Валле в Северной Испании. Однако в Шан-Коба важнее другое. В самом верхнем горизонте навеса при новых исследованиях было установлено присутствие прекрасно выраженного слоя, насыщенного множеством своеобразных геометрических микролитов, известных под названием «трапеций со струганной или стесанной спинкой». Вместе с ними часто встречались и обильные микролиты тарденуазского облика, а также керамика. В слое было раскрыто и несколько «пекарских» ям, заполненных костями животных и углем. Аналогии этим ямам можно найти у племен, живущих на стадии первобытно-общинного строя, которые пользовались ими для тушения мяса, различных плодов и съедобных корней.

Другой крымский грот — Мурзак-Коба — интересен тем, что здесь в совершенно определенном тарденуазском бытовом комплексе, аналогичном тарденуазскому горизонту Шан-Коба, найдено двойное погребение мужчины и женщины. Оба скелета лежали рядом, на спине, в вытянутом положении, в неглубокой яме, заброшенной сверху камнями. Сопровождающего могильного инвентаря при захоронении не отмечено. Для Крыма это второй случай открытия эпипалеолитического погребения после захоронения женщины в скалистом навесе Фатьма-Коба. Кроме них, на юге СССР известны лишь остатки человеческой челюсти из пещеры Девис Хвтели на Кавказе. Не вдаваясь в детальный разбор условий захоронения костяков из грота Мурзак-Коба и отвечающих им остатков культуры, укажу лишь на те наиболее существенные выводы, к которым пришел антрополог Е. В. Жиров в отношении мурзак-кобинских скелетов. Сопоставляя оба костяка, Е. В. Жиров отмечает существенные различия в них, не покрываемые половым диморфизмом (например, огромная разница в черепном указателе, наличие прогнатизма у женского черепа и, наоборот, ортогнатность мужского). Ряд признаков — рослость, длинноноготь, широколиподь и др. — позволяют сопоставлять костяки из грота Мурзак-Коба с «кроманьонцами» из Ментонских гротов, Оберкасселя и др. Любопытно, что костяк из Фатьма-Коба по совокупности признаков свидетельствует о меньшей выраженности кроманьонидных черт, чем у мурзак-кобинских костяков. Однако их хронологическое соотношение едва ли подлежит сомнению.

Культурные остатки из Мурзак-Кобы имеют тарденуазский характер и представлены отлично выработанными формами микролитов, изящными

резцами, скребками и другими кремневыми изделиями. Особенно интересны костяные гарпуны с двусторонним расположением шипов, ранее не встречавшиеся в Крыму и отмеченные лишь одной находкой на Кавказе (пещера Гварджила-Клде). Они ничем не напоминают известные плоские гарпуны азильского времени Франции, Испании и Англии. Зато по ряду признаков они сближаются с мадленскими гарпунами Западной Европы. Небезынтересны и найденные в культурном слое Мурзак-Кобы ямки для запекания улиток *Helix*, ранее встреченные в слое Шан-Коба и пещере Юсуф-Коба. Эти ямки с достоверностью раскрывают процесс приготовления в пищу этого наземного моллюска, постоянно сопровождающего слои эппалеолитического возраста на стоянках Северной Африки, Южной и Средней Европы вплоть до берегов Черного моря.

С геологической точки зрения образование грота отличается любопытной чертой. Под скалистым полом грота оказался еще один ярус грота, совершенно замаскированный извне. Потолок этого первого яруса грота служил полом для тарденуазских поселенцев. В первом ярусе найдены немногочисленные остатки кратковременного стойбища, датируемого временем не ранее азильской стадии.

Мы рассмотрели в самых общих чертах результаты раскопок только двух скалистых убежищ.

Привлекая материалы из других крымских местонахождений и сопоставляя их с остатками материальной культуры, происходящими из других территорий и в особенности с Кавказа, можно прийти к ряду существенных заключений по вопросам хозяйства, социального устройства и культуры человека в эпоху эппалеолита и раннего неолита.

Прежде всего следует указать на полную несостоятельность оценок азильско-тарденуазской ступени развития человеческой культуры как ступени упадка и деградации. Эти оценки исходят, как известно, от ряда крупных представителей западноевропейской и американской археологии. Основаниями для такого рода заключений послужило прежде всего чисто формалистическое отношение к изучаемым остаткам материальной культуры. Авторы отмечают измельчание кремневых форм, т. е. микролитизацию, упадок обработки кости, схематизацию в искусстве и т. п. Но ведь это только внешняя сторона проявлений культуры. В действительности не трудно показать, что переходная эпоха от палеолита к неолиту является новой, прогрессивной ступенью развития культуры человека. Необходимо отметить высокую степень развития техники обработки и использования кремня, вытекающую из стремлений получить тонкие пластинки для изготовления орудий и геометризированных вкладышей. В обработке кремня человек достиг той виртуозности, которая граничит уже со стандартизацией форм, столь необходимой при развитии вкладышевой техники, предполагающей легкую заменяемость утраченных частей (вкладышей), например, в метательных орудиях. Приемы вторичной отделки орудий также не отстают от первичных приемов. Мелкая ретушь, применение микросколов, правильная формовка поражают мастерством, точным и строго рассчитанным производственным эффектом.

С эппалеолитической эпохой связано и очень серьезное техническое завоевание, породившее микролитизацию кремневых изделий и геометричность форм. Это расцвет сложной вкладышевой техники, применяемой, например, в изготовлении костяных гарпунов с двухрядными или однорядными продольными пазами для оснащения кремневыми вкладышами, что увеличивало разящие качества метательных орудий (Шан-Коба, Мурзак-Коба, Фатма-Коба, стоянки Кавказа и Южной Украины). Такое

явление известно также и за пределами СССР, вплоть до позднелепеолитических местонахождений в Восточной Африке (Кения). Использовались здесь и целые вырезанные из кости и рога гарцуны с непрочным соединением с древком (находки в Мурзак-Коба и на Кавказе), во многом сохраняющие еще мадленские традиции. Наконец, именно в эппипалеолитическое время произошло изобретение и распространение лука со стрелами, так высоко оцененное Ф. Энгельсом.

Находки наконечников стрел в Крымских местонахождениях отмечены уже в раннеэппалеолитических напластованиях (Сюрень II, Шан-Коба — нижний горизонт).

Приведенные факты освещают лишь одну сторону материальных условий существования древних человеческих обществ, сторону технической вооруженности их. Другие стороны, как, например, вопрос о роли и организации охоты, формах собирательства, начале приручения домашних животных и пр. на рубеже палеолитической и неолитической эпох, освещаются другими фактами, имеющими значение, выходящее далеко за пределы Крыма. Рассмотрим их не в плане регистрации, а в процессе исторического объяснения причин перехода от ступени эппалеолита к неолиту. Здесь решающее место принадлежит материалам из Шан-Коба. В Шан-Коба впервые и вполне достоверно установлена стратиграфическая и культурно-историческая связь между заключительной стадией эппалеолита и ранней фазой неолита, т. е. установлено именно то историческое звено, которое долго ускользало от исследователей.

Аналогичные факты были отмечены и на одной из открытых стоянок на высоком плоскогорье Яйлы (Джайлау-Баш в Крыму), а в самые последние годы в пределах Южной Украины (на стоянке близ Красного озера, недалеко от Мелитополя).

Итак, один из сложнейших и интереснейших вопросов первобытной истории, вопрос о переходе от эппалеолита к неолиту, как будто находит уже свое решение на фактическом материале, что влечет за собой полный отказ от различных фантастических измышлений буржуазных реакционных ученых, отрицающих процессы внутреннего развития общества и строящих свои выводы на очень непрочных и неверных предпосылках, следующих из пресловутых миграционистских представлений.

Процесс перехода от эппалеолита к неолиту в общих чертах можно представить себе в следующем виде.

Уже в недрах эппалеолитического общества созрели хозяйственные и общественные предпосылки, повлекшие за собой быструю трансформацию охотничье-собирательского общества в скотоводческо-земледельческое. С заметным ростом населения к концу палеолита в Крыму и сокращением вследствие этого охотничьих угодий охотничьи коллективы вынуждены были осваивать для охоты менее удобные места, в том числе высокие нагорья Яйлы. В переходную эпоху и в собственно неолитическое время наблюдается, как сказано, совершенствование охотничьего вооружения, появляется лук со стрелами. Охота с появлением лука как бы индивидуализируется, и прежние достаточно крупные первобытно-общинные коллективы начинают распадаться на более мелкие, при сохранении родовых связей. Интенсивное совершенствование охотничьего вооружения и прирост населения вели к хищническому истреблению дичи и стимулировали поиски дополнительных пищевых ресурсов. Так появляется усиленное собирательство наземных улиток, морское прибрежное собирательство, вероятно, усиливаются сборы диких плодов и корней. При ненадежности охоты в смысле постоянного обеспечения собирательство это носит

усложненный характер, предполагающий заготовку пищи в запас. Однако и эти меры не могут удовлетворить жизненные потребности в органической пище. Потребности эти в конце концов вызывают возникновение начальных форм разведения домашнего скота.

Эти выводы обосновываются следующими фактами: во-первых, многочисленностью эпилеполитических местонахождений по сравнению с числом поселений предшествующих эпох (их более 100); во-вторых, расцветом производства метательных охотничьих орудий; в-третьих, находками в пещерных камерах кладовых, наполненных раковинами *Helix*, а также костей, например, дельфина (*Monachus monachus*) в горной стоянке, удаленной от моря (Черкез-Кермен); в-четвертых, находками костей собаки, употреблявшейся в пищу, и костных остатков свиньи, в преобладающем числе молодых особей. Зоологи склонны в остатках свиньи видеть уже признаки одомашненности.

Итак, процесс перехода человеческих обществ от стадии эпилеполита к неолиту шел сначала по линии сохранения ведущего значения охоты и усиления собирательства, видимо, быстро затем перешедших в начальные формы скотоводства и земледелия. Этот исторический скачок означал собой тот колоссальный прогресс в истории первобытного общества, который означает переход к активному производящему хозяйству.

Для Крыма неолитическая стадия была лишь достаточно кратковременным периодом. Здесь не развились те формы хозяйства, которые составляли основу неолитического общества лесной и лесостепной полосы СССР и северной половины Европы, т. е. рыболовство, придающее особый облик неолитической культуре этой большой географической зоны. Бедные ихтиофауной крымские горные водоемы никогда не играли существенной роли в хозяйстве человека. Лишь эпизодически в крымских стоянках встречаются орудия, отдаленно напоминающие макролитические формы (Замиль-Коба, Симеиз, Балин-Кош), т. е. те формы, которые являются неотъемлемыми в наборе инвентаря обитателей оседлых прибрежных неолитических поселений, которые выросли из потребностей в орудиях для обработки дерева (сооружение челнов, жилищ и т. д.) и дали начало одному из основных орудий человеческого труда — топору.

Аналогичный процесс протекал и на смежной с Крымом территории — на Кавказе. В отношении сопоставления крымских материалов с кавказскими много сделано С. Н. Замятниным, особенно применительно к имеретинскому палеолиту, развитие которого во многом повторяет эволюцию палеолитических культур в Крыму. Больше того, можно предположить, что в эпоху эпилеполита население Испании, Бельгии и южных областей Франции прошло тот же путь исторического развития, который мы только что отметили для Крыма. Безусловно прав один из крупнейших советских исследователей палеолита Н. И. Ефименко, рассматривающий варианты южных культур палеолита СССР как сложившиеся в результате особого исторического пути, хотя и имеющие стадияльное сходство с развитием позднейшего палеолита в Южной Европе и даже вообще в южных широтах земного шара.

Было бы неправильно рассматривать культурную эволюцию палеолита, в частности и эпилеполита, в рамках какой-то определенной и повсюду повторяющейся схемы. Нет никаких оснований отрицать локальные вариации культур, особенно в позднейшем палеолите. Это еще не мозаичность культурных образований неолитического времени, отмеченная, например, для Центральной, Южной и Юго-Восточной Европы. Тем не ме-

нее никто не станет оспаривать существенных различий в палеолите Сибири и Европейской части СССР, а в рамках более узкой территории — между памятниками палеолита южных областей Советского Союза: Дона, Десны, Днепра, Днестра и т. д. С другой стороны, в материальной культуре палеолитических племен этих различных территорий немало и весьма сходных черт, во многом порожденных аналогичными условиями существования.

Следует отметить, что культура энипалеолитической эпохи не везде проявляется в том виде, как это может быть отмечено для значительной части Средней, Южной и даже Северной Европы. Начиная от правобережья Днепра, через бассейны Буга, Днестра и далее в Центральной Европе, видимо, сложились иные исторические условия, в которых верхнепалеолитические традиции удерживались вплоть до неолитической ступени (имеющей здесь опять-таки много своеобразия, выросшего из специфики земледельческого и скотоводческого хозяйства). В пределах юго-западной части СССР типичные азиальско-тарденуазские поселения до сих пор не обнаружены. Однако не без серьезных оснований можно предположить, что здесь им отвечают по времени те многочисленные местонахождения, например, Днестра, где, как в свое время предположил Н. Н. Ефименко, еще долго бытуют орудия труда, носящие отпечаток архаических традиций ориньяка, хотя комплексы этих местонахождений принадлежат уже к поздним стадиям палеолита. Предположение Н. Н. Ефименко было полностью подтверждено работами экспедиций в послевоенные годы, установивших наличие в Поднестровье позднейших палеолитических местонахождений, но опять-таки с ярко выраженными архаическими, пережиточными формами кремневых орудий (Горошковая гора, Марьяновка II и др.).

Возвратимся, однако, к рассмотрению крымского энипалеолитического материала. До сих пор мы рассматривали его со стороны развития хозяйственных основ энипалеолитической культуры. Сейчас обратим внимание на другую группу фактов, в которых мы найдем и сходство и различия с памятниками энипалеолита других территорий. Факты эти относятся уже к сфере идеологических представлений. В недавние годы на стоянках Яйлы были сделаны интересные находки морских галек с нарезным орнаментом. Сопоставление их с известными раскрашенными гальками из пещер Франции и Швейцарии позволило сделать заключение о том, что в них приходится видеть одно и то же явление, быть может, отражающее анимистический культ (ср. австралийские чуринги). Обермайер и Вернер правильно оценили их связь с реалистическим искусством предшествующих эпох, однако истолкование их в качестве предметов, свидетельствующих об упадке искусства, не имеет под собой оснований. Отход от первобытного реализма позднего палеолита к схематизму скорее говорит о развитии мышления, переходящего от конкретных форм к отвлеченным.

В слоях крымских пещер постоянно встречаются просверленные зубы хищников, в том числе и ископаемые зубы акул, находимые древним человеком в отложениях третичных известняков. На предметах из кости довольно часто ритмично располагаются какие-то нарезки, имевшие, видимо, магическое значение. И просверленные зубы и подобные предметы с параллельными насечками имеют повсеместное распространение не только в Восточной Европе, в Сибири, в Западной Европе, но и значительно шире. Таким образом, круг магических идей имеет какие-то общие черты у населения, занимавшего эти огромные пространства в эпоху позднего и позднейшего палеолита. Эта общность не может быть объяснена миграциями и заимствованиями, а явилась следствием закономерного возникновения определенных идей на определенных стадиях общественного развития.

Немало дают для открытия религиозных верований погребения. В эппалеолитическую эпоху сохраняется древний обычай захоронения в жилищах, в условиях горного ландшафта — в пещерах. Для крымских эппалеолитических погребений можно отметить некоторые общие черты (заваливание погребенных камнями, отсутствие сопровождающего инвентаря и т. д.). Но в то же время между отдельными погребениями есть и существенные различия. В отличие от мурзак-кобинских костяков, лежащих на спине в вытянутом положении, костяк из Фатъма-Коба находится в сильно скороченном положении и на боку (может быть, в результате связывания покойника). Сопоставляя крымские погребения с захоронениями, найденными за рубежом, мы тоже можем отметить черты сходства и различий. В условиях более или менее оседлого существования, скажем, в прибрежных полосах, появляются родовые могильники. При более подвижном образе жизни, связанном с охотой в горных районах, преобладают одиночные захоронения. Погребальный ритуал тоже имеет свои территориальные различия, как бы начиная региональную дробность погребальных обрядов неолита.

Изучение погребений из Мурзак-Коба дают возможность показать всю несостоятельность реакционных расистских положений. Для буригуазной науки необычным фактом является находка кроманьонских костяков в эппалеолитическом слое (тарденуаз). Кроманьонский тип обычно связывают с ориньякским-мадленским временем. В позднейшем же палеолите, как утверждают зарубежные авторы (Брейль, Осборн, Козловский и другие), появляется несколько новых рас, носителей азиатско-тарденуазской культуры. Находки кроманьонских скелетов тарденуазского возраста позволяют опровергнуть реакционные взгляды, имеющие определенную политическую сущность, пытающиеся установить прямую связь между физическим типом человека и его материальной культурой. Брахикефалы из Фюрфоза, люди средиземноморского типа из Оффет и, наконец, кроманьонцы из Мурзак-Коба вместе с человеком не столь выраженного кроманьонского типа из Фатъма-Коба находятся в близком стадийном родстве, поэтому столь сходна их материальная культура.

Важно и интересно и другое наблюдение, сделанное в отношении женского костяка из Мурзак-Коба. Это погребение впервые на ископаемых остатках человека показывает распространенность древнего обычая отсечения фаланг пальцев. На кистях рук женского костяка последние (ногтевые) суставы отсутствуют. Верхние эпифизы средних фаланг отмечены сильной деформацией и как бы несколько оплывли. По заключению специалистов, эта деформация костного сустава произошла вследствие отсечения концевой фаланги при жизни женщины и, видимо, в совсем еще юном возрасте.

В пещерах Кастильо, Портелы, Гаргас, Альтамира и др. уже давно были отмечены изображения отпечатков рук с часто отсутствующими фалангами пальцев. Исследователи правильно нашли объяснение этому в многочисленных этнографических параллелях. Известно, что у ряда племен земного шара, живущих на стадии первобытно-общинного строя, еще недавно существовал этот культовый обряд, например, у американских индейцев — тинкитов, у калифорнийских племен и племен Южной Америки. Известен он также в Австралии (особенно у приморских племен), в Африке, Индии, на островах Тихого океана и т. д. В пережиточной форме этот обряд отмечается в сказках, мифах у племен и народов, живущих на стадии более высокого общественного развития. Таким образом, и этот факт подчеркивает сходство религиозных идей

в эпоху палеолита на столь разобщенных территориях, возникающих на определенных стадиях развития общества.

Мы рассмотрели основные черты эпилепсолита Крыма как переходной ступени к раннему неолиту. Не ограничивая себя только материалами крымских местонахождений, а пользуясь более широким кругом источников, мы пытались выяснить причины перехода к новым формам хозяйства и установить некоторые черты мировоззрения древнего человека. Опираясь на крымские материалы, нам хотелось показать значимость их для постановки проблем, далеко выходящих за пределы истории крымского эпилепсолитического общества, но отражающих прогрессивную ступень общественного развития на разных, далеко удаленных друг от друга территориях.

С. Н. ЗАМЯТНИН

Институт этнографии АН СССР

ИЗУЧЕНИЕ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ПЕРИОДА НА КАВКАЗЕ за 1936—1948 гг.

Хотя изучение геологии четвертичного периода на Кавказе уже имеет довольно длительную историю, однако можно сказать, что только лишь в последние десятилетия, после Октябрьской революции, это изучение начинает принимать систематический характер, ставится специально, а не попутно с другими работами. Это коренное изменение в характере исследований и объеме имеющихся сведений позволяет в последнее время подойти к систематизации накопленных данных, выяснению общей картины геологической истории Кавказа на протяжении четвертичного периода, сопоставлению последней с четвертичной историей других стран: Восточно-Европейской равнины, Алып, Алтая и т. д.

В то же время накопление новых данных за последние годы заставило во многом совершенно по-новому рассматривать четвертичную историю Кавказа.

Так, коренные изменения претерпели представления о значении и размахе тектонических явлений четвертичного периода на Кавказе, четвертичном вулканизме и т. д., позволяя говорить, что горные хребты Кавказа продолжали интенсивно воздыматься в постплиоцене, уже на глазах населявшего эту страну человека.

Понятно, какой большой интерес представляют эти выводы для изучения истории первобытного населения Кавказа, выяснения конкретной обстановки его существования.

Немалые успехи достигнуты и в изучении истории четвертичной фауны Кавказа, тех животных, которые служили предметом охотничьей деятельности первобытного человека, доставляя ему необходимые средства существования (пищу, одежду, материал для изготовления различных орудий и украшений и даже топливо).

Значительная доля успехов палеонтологии млекопитающих обусловлена уже непосредственно изучением костных остатков, обнаруженных при раскопках поселений палеолитического человека, особенно ценных тем, что они доставляют не единичные разрозненные находки, а целые фаунистические комплексы, единовременность существования которых гарантировала условиями их нахождения в слое стоянки.

Здесь, разумеется, не место пытаться дать хотя бы самые сжатые характеристики успехов четвертичной геологии и палеонтологии Кавказа. Отсылая интересующихся к сводкам, обобщающим публикациям, появив-

нимся в последние годы, содержащим и обширную литературу вопроса, считаю необходимым кратко остановиться на одной палеонтологической находке последнего времени, представляющей особое значение для первобытной истории нашей страны.

Я имею в виду находку остатков высшей человекообразной обезьяны, обнаруженных осенью 1939 г. во время палеонтологических раскопок, производившихся Государственным музеем Грузии в местности «Удабно», близ древнего монастыря Давида Гареджи в Юго-Восточной Кахетии. Остатки обезьяны были найдены в неогеновых (верхнесарматских) отложениях совместно с костями других млекопитающих гиппарионовой фауны (*Hipparion gracile*, *Aceratherium*, *Mastodon*, *Dinotherium*, *Achtharia*, *Tragoceros*, *Gasella*, *Cervus*, *Sus*, *Hyæna* sp.).

Находка, представленная фрагментом правой стороны верхней челюсти (P⁴ и M¹), описана ее исследователями — Н. О. Бурчак-Абрамовичем и Е. Г. Габашивили (1945) под наименованием удабнопитека (*Udabnopithecus garedziensis*, gen. et sp. novae). Авторы подчеркивают большое зоо-географическое значение находки, отмечая промежуточное положение ее между обособленными ареалами распространения известных ранее находок ископаемых высших обезьян (Западная Европа, Индия, Китай, Африка). Для нас она ценна тем, что дает возможность рассматривать территорию Кавказа как часть той арены, на которой развивался начальный процесс очеловечения нашего животного предка.

Обращаясь теперь к кавказской археологии четвертичного периода, мы должны будем и в этой отрасли знания отметить то же, что было уже сказано в отношении геологии. Систематическое изучение палеолитического периода на Кавказе также развернулось лишь в советское время.

То, что было сделано в этом направлении ко времени Ленинградской (1932) и Венской (1936) конференций Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, нашло известное отражение в изданиях, связанных с этими последними, а также в некоторых других публикациях, и задерживаться на этом сейчас я не имею возможности.

Обращаясь к итогам работ последних двенадцати лет.

Выдающимся событием для первобытной археологии не только Кавказа, но и всего СССР явилось открытие в Армении местонахождений с остатками человеческой культуры раннечетвертичного времени, с характернейшим инвентарем в виде многочисленных ручных рубил.

Это открытие тем более существенно, что известный французский исследователь Ж. де Морган, совершивший в начале нынешнего столетия кратковременную поездку в Армению, отрицал возможность заселения ее территории в первую половину четвертичного периода, мотивируя это как находившимися в его распоряжении коллекционными материалами, так и соображениями общего порядка.

В значительной мере именно под влиянием этих воззрений Ж. де Моргана возможность находки остатков человеческой культуры первой половины четвертичного периода на Армянском нагорье признавалась мало вероятной, и поисков в этом направлении долгое время не велось совершенно. Однако несколько находок каменных орудий архаичного облика, сделанных за последние годы, привлекли вновь внимание к вопросу о времени древнейшего заселения Армении.

Летом 1946 г. по поручению Академии наук Армянской ССР я совместно с М. З. Паничкиной осмотрел места прежних находок. Произведя дополнительные разведки и сборы, я получил возможность констатировать наличие обширных нижнепалеолитических местонахождений с большим

количеством каменных изделий у сел. Арзни в 18 км к северу от Еревана и у подошвы горы Богутлу близ сел. Пирмалак (Замятин, 1949).

Последующее систематическое изучение этих местонахождений и дальнейшие поиски производились в 1947 и 1948 гг. по поручению Государственного Эрмитажа М. З. Паничкиной, собравшей огромный материал.¹

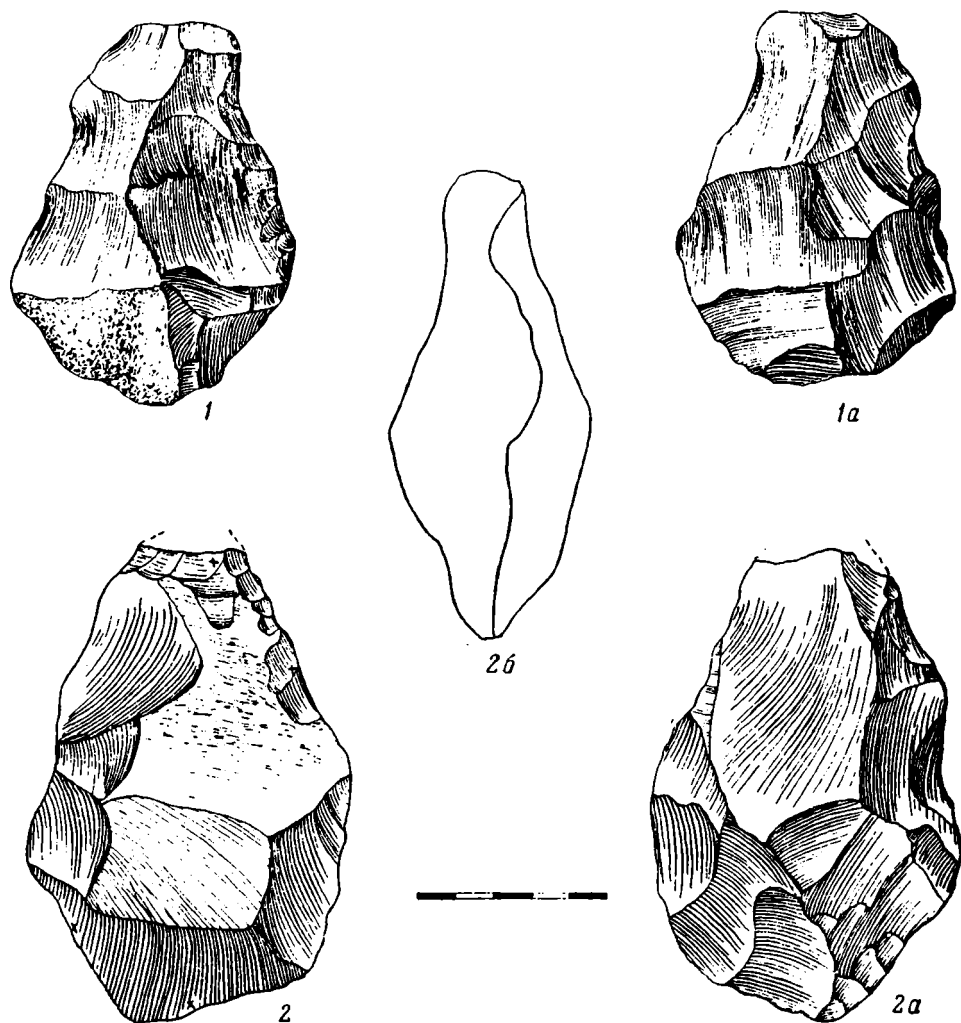


Рис. 1. Сатанидар. Шелльские ручные рубила

В результате ее работ только в окрестностях горы Богутлу, расположенной в юго-западной части плато Арагаца, установлено наличие пяти местонахождений с каменными орудиями нижнепалеолитического типа. Из них наиболее значительным является местонахождение, расположенное на холме Сатанидар у сел. Пирмалак.

¹ Сообщения о результатах работ делались М. З. Паничкиной на пленуме Института истории материальной культуры в Ленинграде, посвященном археологии Кавказа (январь 1948 г.), и подробная публикация этого материала подготавливается ею к печати в издательстве Государственного Эрмитажа.

Хотя находки, происходящие отсюда, обнаружены, как и в других местонахождениях, преимущественно на поверхности и не находятся в первоначальном залегании, но распространение их лишь на очень ограниченной площади, за пределами которой находки почти полностью исчезают, говорит за то, что на Сатанидаре мы, повидимому, имеем дело с остатками одной определенной стоянки.

В составе большой коллекции, происходящей из стоянки на Сатанидаре, в числе других орудий и отщепов имеется свыше ста экземпляров характернейших ручных рубил крупного размера.

Собранные на Сатанидаре нижнепалеолитические орудия как по форме, так и по сохранности отчетливо разделяются на два хронологически различных комплекса.

Первый, более древний из них, определяемый как шельский, представлен характерными примитивными миндалевидными рубилами (рис. 1) с зигзагообразно-извилистым рабочим краем и массивной пяткой, затем еще более грубыми рубящими орудиями менее устойчивой формы, очень массивными отщепами типично клектопского облика и грубыми массивными нуклеусами, приближающимися по форме к дисковидным. Материалом для орудий служит исключительно черный обсидиан великолепного качества.

Все изделия этого комплекса покрыты глубокой патиной, совершенно маскирующей естественный стекловидный блеск обсидиана и имеющей бархатистый вид.

Каменные орудия второго, ашельского, комплекса (рис. 2) значительно более многочисленны. Среди них находится большое число тщательно обработанных ручных рубил, обычно имеющих тонкую вторичную подправку по почти прямому краю; пятка обычно отсутствует; нередко ашельские рубила изготавливаются из массивных отщепов; большая серия тонко обработанных дисков. Наряду с этим имеются скребла и ручные острокопечники; нуклеусы имеют более правильную дисковидную форму, появляются отщепы с подправленной на нуклеусе до отделения от него ударной площадкой. Характерной чертой ашельского комплекса является использование для изготовления орудий наряду с обсидианом долеритового базальта. Выходов этой породы нет в ближайших окрестностях Сатанидара, и наименее удаленные из них расположены в расстоянии около 25 км.

Имеются отличия и в патине, менее интенсивной, хотя и придающей обсидиану матовый вид, но не имеющей глубины и бархатистости более древних изделий.

Другое крупное нижнепалеолитическое местонахождение расположено в долине р. Занги к северу от Еревана, близ курорта Арзни. Первые находки палеолитических орудий в Арзни сделаны А. П. Демехиным. Собранные при дальнейших работах материалы также позволяют выделить здесь две хронологические группы находок, но более молодые, нежели в Сатанидаре, а именно: позднеашельскую и мустьерскую.

Таким образом, материалами этих двух местонахождений может быть охарактеризована культура первобытного населения Армении на протяжении всей первой половины четвертичного периода.

Давно уже известные находки весьма ранней четвертичной фауны в Армении позволяют рассчитывать, что в дальнейшем находки ее будут обнаружены в совместном залегании с каменными орудиями.

На Черноморском побережье Кавказа за предшествующее десятилетие был изучен ряд ашельских, мустьерских и верхнепалеолитических местонахождений, причем была установлена точная закономерность располо-

жения их на определенных морских и речных террасах. Наблюдения эти, безусловно имеющие большое значение, дали возможность сделать целый ряд хронологических и стратиграфических сопоставлений и выводов.

Однако культурные остатки в древних террасовых отложениях залегают не в том виде, как их оставил человек, а всегда в более или

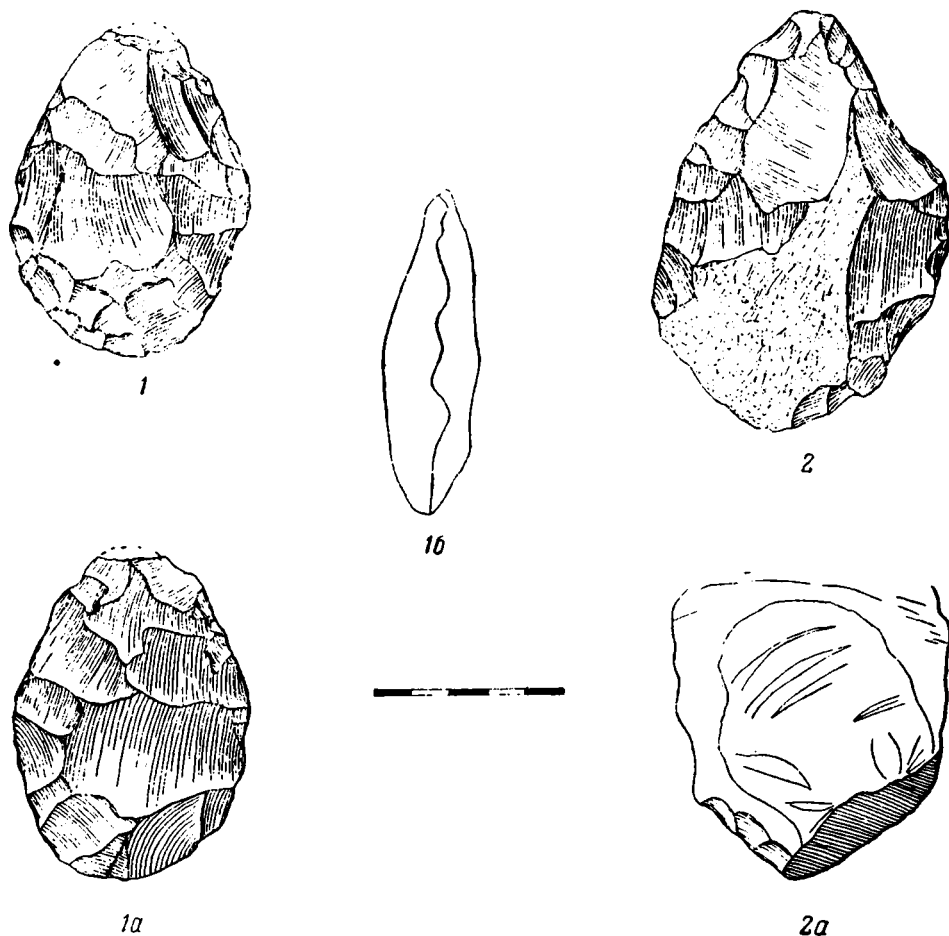


Рис. 2. Сатанидар. Ашельские орудия

1, 1a, 1b — ручное рубило; 2, 2a — орудие, приготовленное на отщепе клектонского типа

менее переработанном, размытом состоянии. Отсутствуют и костные остатки млекопитающих. Поэтому дальнейшие работы были перенесены на исследование пещер.

В 1936—1938 гг. были подвергнуты раскопкам некоторые пещеры в долинах рр. Мзымты, Кудепсты и Хосты, в отложениях которых сохранились культурные слои палеолитического времени (Замятнин, 1947; Паничкина, 1948).

Из них наиболее богатые результаты дали раскопки пещеры в Ахштырском ущелье р. Мзымты в 15 км от Адлера. Систематические раскопки велись в течение трех лет. В пятиметровой толще этой пещеры содержится последовательная свита культурных слоев различного возраста, дающая

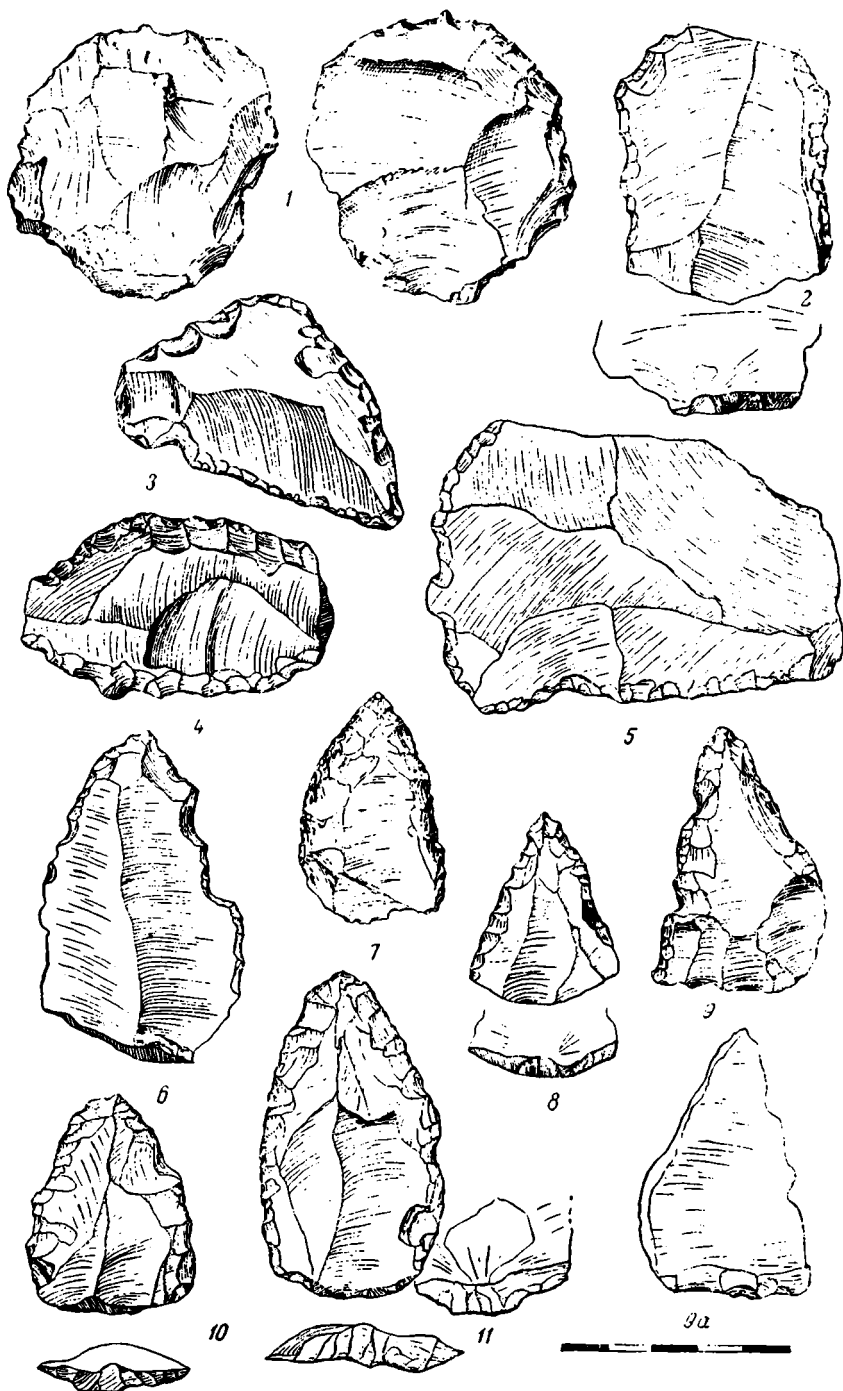


Рис. 3. Ахштырская пещера. Мустьерские орудия
 1 — дисковидный нуклеус; 2 — 5 — сербля; 6 — 11 — острононечники

для Кавказа наиболее полную стратиграфическую колонку, представленную в одном местонахождении.

Сверху вниз здесь были обнаружены:

1. Зольный слой, в котором попадалось большое число костей домашних животных, обломки поздней керамики (черкесской, позднесредневековой и первых веков н. э.). Средняя мощность 1.30 м.

2. Бурый глинистый слой, перешоленный известняковой щебенкой.

а) В верхней части этого слоя содержались остатки поздненеолитического возраста, среди которых имеются шлифованные плоские каменные топорки, кремневые наконечники стрел и копий и осколки глиняной посуды, сделанной без гончарного круга, с черной лощеной поверхностью. К этому же времени относится погребение ребенка.

б) Средняя часть бурого щебенчатого слоя совершенно лишена находок культурных остатков.

в) В основании слоя залегают кремневые орудия верхнепалеолитического времени (полиэдрические резцы, скребки на конце удлинённых пластинок, острия типа граветт и др., рис. 4) и кости животных. Мощность 0.60—1.0 м.

3. Плотная желтая глина с небольшим содержанием известняковой щебенки и крупных глыб сталагмитового патека (обвал потолка). В слое обнаружены обильные остатки мустьерской эпохи, представленные сериями характерных ручных остроконечников, скребел, характерных отщепов треугольных очертаний и т. д. (рис. 3) и большим количеством костей животных, главным образом пещерного медведя. Мощность 0.40—0.50 м.

4. Лиловато-коричневая плотная глина без находок. Мощность 0.30—0.40 м.

5. Серая известковистая глина, также содержащая остатки мустьерской эпохи, того же характера, что и выше; костный материал в этом слое беднее и сохранился хуже. Мощность 0.30—0.60 м.

6. Серо-зеленая иловатая глина, в верхней части которой попадаются единичные мустьерские кремни. Мощность — 0.20 м.

7. Охристо-желтая глина с кристаллической и сланцевой галькой. Культурных остатков нет. Мощность 0.40 м.

8. Каменное дно пещеры.

Слои 6 и 7 залегают только на пониженных участках устьевой части пещеры, и далее в глубь ее мустьерские слои налегают непосредственно на каменное дно пещеры.

Происхождением своим слои 6 и 7 обязаны разливам Мзымты, заливавшей в свое время пониженную часть входа пещеры и со времени мустьерского заселения пропилившей в известняках каньон свыше 100 м глубиной.

В фауне как мустьерских слоев (3 и 5), так и верхнепалеолитического (2-в) преобладает пещерный медведь. Из других животных следует отметить гигантского оленя (*Cervus eyriceros*), свойственного только нижнему мустьерскому слою, и лося (*Alces machlis*) — в верхнепалеолитическом.

Остатки мезолитического, верхнепалеолитического и мустьерского возраста встречены в Навалишинской пещере в долине р. Кудепсты, остатки неолитического и мустьерского времени — в одной из пещер в долине р. Хосты.

Обе эти пещеры, подобно Ахштырской пещере, выделяются наличием большого числа костных остатков пещерного медведя, являвшегося главным объектом охотничьей деятельности палеолитического населения Причерноморья.

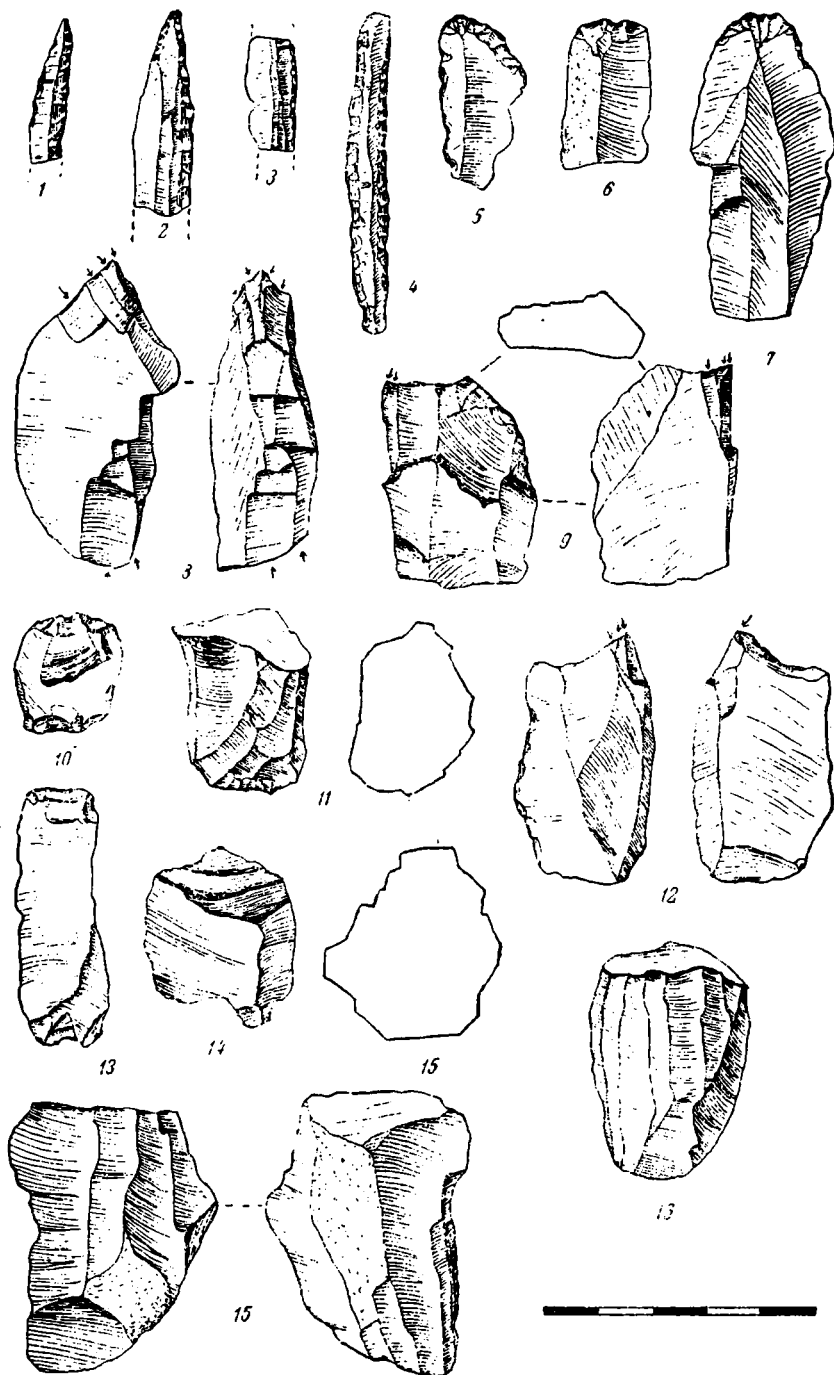


Рис. 4. Ахштырская пещера. Верхнепалеолитические орудия

1, 2 — острин типа граветт; 3, 4 — пластинки со стесанным краем; 5, 6, 7 — концевые скребки; 8, 9, 12 — полиэдрические резцы; 10, 13, 14 — стамески; 11, 15, 16 — ядрища

На Кубани, где хорошо известна неоднократно раскапывавшаяся Ильская стоянка, начинают накапливаться новые сведения о палеолитических памятниках как того же времени, так и более ранних.

Каменные орудия, сходные по времени с находками в стоянке у станицы Ильской, были собраны Н. В. Анфимовым в станице Смоленской, лежащей в 20 км к востоку от первой. Находки были сделаны в выкидке земли при земляных работах хозяйственного характера.

Найденные орудия сходны с ильскими не только по форме, но и по материалу, использованному для их изготовления, и вместе с ними могут быть датированы временем развитого мустье.

Более ранние находки отмечены в ауле Хаджох в окрестностях Майкопа и близ станицы Бакинской.

Из аула Хаджох, расположенного на берегу р. Белой, в 40 км к югу от Майкопа, стала известна случайная находка ашельского ручного рубила дисковидной формы, хранящегося ныне в Майкопском музее.

Орудие изготовлено из кремня, покрытого глубокой патиной табачно-желтого цвета. Грани орудия сильно заглажены окатыванием.

Другая находка сделана в ближайших окрестностях Майкопа, в русле небольшой речки Фортепьянки, где хранителем Майкопского музея П. К. Перепелицыным было собрано около десятка кремневых отщепов весьма архаичного облика. Я имел возможность ознакомиться с ними в Майкопском музее, а также совместно с П. К. Перепелицыным совершить экскурсию по Фортепьянке и собрать дополнительно около полусотни оббитых камней. Находки эти, повидимому, происходят из отложений высокой древней террасы р. Белой, прорезаемой в месте находок руслом р. Фортепьянки.

Среди находок около десятка дисковидных нуклеусов и пара грубых рубящих орудий, в основной же массе они состоят из широких массивных отщепов подтреугольных очертаний, в большинстве случаев не несущих следов вторичной обработки и имеющих широкую ударную площадку, расположенную под тупым углом к нижней плоскости. Изредка встречающаяся подшавка лишь слегка выравнивает рабочий край; иногда в качестве вторичной обработки встречается грубое стесывание крупных осколков.

Как характер техники оббитых кремней с Фортепьянки, так и условия их нахождения позволяют сближать их с наиболее архаичной группой находок в Яштухе близ Сухуми, определяя их возраст минимально как раннеашельский.

Весьма любопытна находка архаичного треугольного отщепа, сделанная Н. В. Анфимовым на р. Псекупсе близ станицы Бакинской, по дороге на хутор Прицепиловку. Значение этой единичной находки прежде всего в том, что она обнаружена в местности, откуда известны многочисленные находки раннечетвертичной фауны (*Elephas meridionalis*, *Rhinoceros etruscus*, *Equus stenonis*, олени, быки) (Громов, 1940, 1948).

В недавнее время Н. В. Анфимовым там же найден еще один оббитый кремь вместе с костями быка. Эти находки позволяют надеяться, что при постановке дальнейших работ удастся обнаружить здесь нижнепалеолитические орудия в совместном залегании с остатками указанной выше древней фауны.

Специальный интерес представляет находка, сделанная в 1939 г. М. Э. Паничкиной в совхозе Геджух, в 20 км к северо-западу от Дербента. Здесь, в карьере для ломки камня, расположенном на третьей древней

Каспийской террасе, ею был поднят оббитый кремьнь, происходящий, по видимому, из четвертичной глин, лежащей выше известняка.

Находка представляет собой мустьерский отщеп подтреугольных очертаний, с ударной площадкой, несущей подправку, нанесенную до отделения его с нуклеуса. Кремьнь, послуживший материалом для изготовления отщепа, — желтовато-белый, матовый, непрелестный. В окрестностях Геджуха месторождений кремня нет, и найденный отщеп безусловно принесен со стороны.

Конечно, преждевременно было бы пытаться делать какие-либо выводы на основании этой единичной находки, но она несомненно указывает на необходимость специальных поисков в том же направлении, что в дальнейшем дало бы возможность использовать и археологические аргументы в решении вопроса синхронизации каспийских и черноморских отложений.

Следует отметить, что сведения о палеолите восточной половины Кавказа до последнего времени еще полностью отсутствуют, хотя на примере обильных палеонтологических находок в зафиксированных слоях Бинагадинского местонахождения мы можем видеть, что природные условия Азербайджана были вполне благоприятны для существования первобытного человека (по крайней мере в среднечетвертичное время).

Систематические поиски палеолитических местонахождений в Азербайджанской ССР и в Дагестане являются одной из первоочередных задач советской археологии четвертичного периода на Кавказе.

По верхнему палеолиту за последние годы работы велись в Западной и Южной Грузии и Армении. Профессор Г. К. Ниорадзе производил в 1936—37 гг. систематические исследования пещеры Сакаджина близ Моцамети, ранее, в 1914 г., подвергшейся раскопкам Р. Шмидта и Л. Козловского, носившим хищнический характер.

В материалах, собранных Г. К. Ниорадзе, помимо многочисленных кремневых изделий, известных и по прежним раскопкам, богато представлены орудия из кости, тщательно собраны остатки фауны, полностью отсутствовавшие в прежних матерналах, и, наконец, костные остатки самого человека в виде фрагментов черепа. Фауна определялась Е. И. Беляевой и В. И. Громовым.

Об этих работах пока опубликованы лишь предварительные данные; в настоящее время Г. К. Ниорадзе подготавливает монографическое описание этого интересного памятника.

Его ученица, молодая исследовательница Н. З. Киладзе, в 1940 г. произвела раскопки одного из скалистых навесов Мгвимеви, где в 1934 г. мною было установлено наличие верхнепалеолитических остатков. Исследования Н. З. Киладзе значительно расширяют наши сведения об этом памятнике. В частности, следует отметить большое число костяных изделий в собранных ею материалах.

Накопление обстоятельных данных раскопок, подобных двум упомянутым выше исследованиям, изучение костных орудий, сопоставление состава фауны отдельных местонахождений, надо думать, позволят в недалеком будущем разработать периодизацию всего палеолита Закавказья, более детальную, нежели та, которая была предложена мною главным образом на основании анализа кремневого инвентаря (Замятнин, 1937).

Если находки палеолита в пещерах Имеретии известны были уже давно и новыми в этой области являются лишь планомерность, точность и полнота исследования, то на вулканическом нагорье Южной Грузии остатки палеолитического времени исследованиями последних лет констатированы впервые.

Первые находки этого рода были обнаружены в 1937 г. работами Цалкинской археологической экспедиции, руководимой Б. А. Куфтиным.

На левом берегу р. Храма, близ селения Бармаксыз, была исследована пещера, доставившая многочисленные изделия из обсидиана, позволившие Б. А. Куфтину точно установить, что заселение пещеры имело место в самом конце верхнего палеолита, на грани с геологической современностью.

Каменные орудия бармаксызской пещеры весьма близки по формам и технике к кремневому инвентарю имеретинской пещеры Гварджиклас-Клде и датируются тем же временем. Из остатков животных в Бармаксызе представлены только кости дикой лошади, являвшейся главным предметом охоты первобытных обитателей Цалкинского плоскогорья.

Весьма своеобразны условия залегания Зуртакетской стоянки, обнаруженной в 1945 г. Л. И. Маруашвили (1946) в долине р. Карабулах (правый приток р. Храма). Культурные остатки обнаружены здесь под пятнадцатиметровой толщей базальтовой лавы, в верхней части слоистых песков, имеющих мощность 1,5—2 м и обожженных лежащей лавой. Каменные орудия, кости животных залегают в горизонте сильного обжига непосредственно под лавой.

В культурном слое отмечены многочисленные орудия и осколки из обсидиана и кости животных, из которых определены дикая лошадь (преобладает) и тур. Благодаря любезности Л. И. Маруашвили я имел возможность ознакомиться с каменными орудиями из культурного слоя Зуртакетской стоянки. Просмотр их позволяет определить время стоянки самым концом палеолита, на грани с геологической современностью, т. е. тем же временем, к которому относится и Бармаксызская стоянка.

Условия залегания Зуртакетской стоянки являются свидетельством весьма молодых проявлений вулканизма на Кавказе.

Далее к югу, в Армении, орудия верхнепалеолитического времени были собраны М. З. Паничкиной (1948) на левом берегу р. Занги, против селения Джаткрап, и в окрестностях села Нурус.

Хотя в обоих пунктах находки эти были обнаружены в условиях поверхностного залегания, однако характерность форм орудий, отсутствие примеси изделий более древнего или более позднего облика позволяют с полной уверенностью датировать находки, которые исследовательница относит к концу второй хронологической группы, выделенной мною на материале имеретинских пещер.

Эти находки М. З. Паничкиной интересны тем, что вносят, наконец, полную ясность в вопрос о том, что же представляла культура верхнепалеолитического времени в Армении.

В свое время Ж. де Морган описывал как верхнепалеолитическую (археолитическую) одну группу своих сборов на Арагаце, содержащую часть неолитические, часть мустьерские формы, при полном отсутствии обычных для верхнего палеолита орудий.

Представленные характернейшими образцами в обоих местонахождениях, боковые и угловые (как простые, так и многофасеточные) резлы, скребки, проколки и т. д. показывают с несомненностью, что культура верхнего палеолита в Армении вовсе не являлась чем-то в корне отличным от культуры того же времени в соседних странах и развивалась общим с ними путем.

Орудия, описанные Ж. де Морганом под наименованием археолитических, должны быть отнесены частью к более раннему, в основном же к более позднему времени.

Большое значение для первобытной истории Кавказа имеют накопленные за последние двенадцать лет сведения о культуре мезолитического и неолитического периода, ранее почти полностью отсутствовавшие и представленные единичными разрозненными находками.

Среди памятников этого времени в первую очередь надо указать интересное местонахождение у селения Одиши (Ледгбия) в Зугдидском районе, открытое А. Н. Каландадзе и исследованное им в 1936—37 гг. Находки, происходящие отсюда, относятся, по его наблюдениям, к двум разновременным комплексам: мезолитическому и поздненеолитическому.

Первый, более древний, характеризуется наличием геометрических микролитов—мелких кремневых орудий, изготовленных из сечения удлиненной пожевидной пластинки и имеющих форму трапеции, сегмента, треугольника и т. д., затем миниатюрными резцами, пластинками со стесанным краем, скребками, проколами.

Второй, поздненеолитический комплекс представлен серией тщательно отшлифованных каменных топоров, грубо оббитыми мотыгами удлиненных очертаний, с закругленным лезвием, каменными пестами, зернотерками и грубой керамикой.

Выше уже упоминалось о находке слоя с остатками поздненеолитического времени, со шлифованными каменными изделиями и керамикой, в верхней части отложений Ахштырской пещеры и некоторых других находках в Адлерском районе.

Большая неолитическая стоянка, доставившая богатые и разнообразные коллекции, была открыта и исследована А. Л. Лукиным в местности Кистрик близ Гудаут.

Не менее значительные открытия могут быть указаны и для энеолитического времени.

Все эти находки уже выходят за хронологические рамки настоящего обзора, но упомянуть их я считал необходимым, так как они заполняют весьма существенный пробел в наших знаниях и доставляют недостающее связующее звено между ранними, собственно четвертичными памятниками и геологической современностью.

Уже работы предшествующего десятилетия позволили со значительной полнотой осветить отдельные эпохи истории первобытного населения Кавказа в четвертичный период.

В результате работ, проведенных за истекшие двенадцать лет, теперь явилась возможность для значительной части Кавказа на основе собранных на месте материалов проследить эту историю последовательно, шаг за шагом, с древнейших времен до времени сложения природной обстановки, свойственной нашим дням.

Такие результаты были достигнуты несмотря на то, что половина последнего десятилетия приходится на годы войны против фашистских захватчиков, когда, естественно, археологические работы на Кавказе были почти полностью приостановлены, по крайней мере в их полевой части.

ЛИТЕРАТУРА

- Беляева Е. Н. О фауне млекопитающих из палеолитической пещеры Вирхова (Сакажин). Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 6—7, 1940.
Бурчак-Абрамович Н. О. и Габашидзе Е. Г. Высшая человекообразная обезьяна из верхнетретичных отложений Восточной Грузии. Сообщ. Акад. Наук Груз. ССР, т. VI, № 6, Тбилиси, 1945.
Варданянц Л. А. Постлилоценовая история Кавказско-Черноморско-Каспийской области. Ереван, 1948.

- Геология СССР, том IX. Северный Кавказ. Часть 1. Геологическое описание. Под ред. В. П. Ренгартена. 1947.
- Геология СССР, том X. Закавказье. Часть 1. Геологическое описание. Под ред. В. П. Ренгартена. 1941.
- Г р о м о в В. П. Новые данные о четвертичных и верхнетретичных млекопитающих Северного Кавказа. Тр. сов. секции Ассоц. по изуч. четверт. периода, в. 1, 1937.
- Г р о м о в В. П. Итоги изучения геологических условий нахождения палеолита на Кавказе и его значение для четвертичной стратиграфии. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 6—7, 1940.
- Г р о м о в В. П. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР (млекопитающие, палеолит). Тр. Инст. геол. наук, в. 64, 1948.
- З а м я т и н С. Н. Новые данные по палеолиту Закавказья. Советская этнография, № 2, 1935.
- З а м я т и н С. Н. Пещерные навесы Мгвимеи, близ Чнатури (Грузия). (Первые следы пещерной палеолитической графики в Закавказье). Советская археология, III, 1937.
- З а м я т и н С. Н. Палеолит Абхазии. Тр. Инст. абхазской культуры им. Н. Я. Марра, в. X, Сухуми, 1937.
- З а м я т и н С. Н. Навалининская и Ахитырекая пещеры на Черноморском побережье Кавказа. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 6—7, 1940.
- З а м я т и н С. Н. Находки нижнего палеолита в Армении. Изв. Акад. Наук Армянской ССР, № 1, 1947.
- З а м я т и н. Некоторые данные о нижнем палеолите Кубани. Сб. Музея антропол. и этногр. Акад. Наук СССР, т. XII, 1949.
- К а л а й д а д з е А. Н. Остатки мезолитической и неолитической культуры в Грузии. (По данным раскопок в Одиши). Изв. Инст. языка, ист. и матер. культуры им. Н. Я. Марра. Груз. филиал Акад. Наук СССР, в. IV-3, Тбилиси, 1939 (на груз. яз.).
- К и л а д з е Н. З. Палеолитические находки в Мгвимеи. Вести. Гос. музея Грузии, в. XII-B, Тбилиси, 1944.
- К р у г л о в А. П. Археологические работы на Северном Кавказе. Кратк. сообщ. Инст. ист. матер. культуры им. Н. Я. Марра, в. 5, 1940.
- К у ф т и н Б. А. Археологические раскопки в Триалети. Тбилиси, 1941.
- М а р у а н в и л и А. П. Зуртакетская палеолитическая стоянка в Южной Грузии и ее геологическое значение. Природа, № 12, 1946.
- Материалы по четвертичному периоду СССР. Гл. ред. геол.-разв. и геодез. лит. М. Л., 1936.
- Н и о р а д з е Г. К. Кавказский древне-каменный век. Тр. Тбилисского гос. унив., т. VI, Тбилиси, 1937 (на груз. яз.).
- Н а н и ч к и н а М. З. Исследования по палеолиту Причерноморья в 1936 г. Советская археология, V, 1940.
- Н а н и ч к и н а М. З. К вопросу о верхнем палеолите в Армении. Изв. Акад. Наук Армянской ССР, № 7, 1948.
- Труды II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, в. V, Ленинград, 1934.
- Ц е р е т е л и Д. Б. Раскопки остатков неогеновых млекопитающих в Удабно Габриели. Вести. Гос. музея Грузии, в. XI-A, Тбилиси, 1941 (на груз. яз.).

О. Н. БАДЕР

Молотовский государственный университет им. А. М. Горького

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ УРАЛА И СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ В СВЕТЕ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Палеолит на Урале открыт в 1938 г. и изучается советскими археологами. В настоящее время на Урале известно уже 16 палеолитических памятников. Самый северный палеолитический памятник Европы был открыт в 1948 г. на р. Каме у Белой горы, севернее Молотова.

Начало заселения Урала человеком есть основания относить к эпохе максимального (рисского) оледенения Восточной Европы, вероятно к первой его половине (О. Н. Бадер, 1947). Древнейшими следами человека, найденными до сих пор на Урале, остается, видимо, позднемустьерское местонахождение у Пещерного Лога на р. Чусовой (М. В. Талицкий, 1946). Новейшие археологические исследования позволяют наметить и решение вопроса о направлении, в котором шло первоначальное заселение Урала. Для эпохи верхнего палеолита фиксируется «сибирский» характер материальной культуры даже на территории Западного Приуралья. Так, на стоянке им. Талицкого на р. Чусовой близ Молотова, залегающей в толще второй надпойменной террасы на глубине 16 м от поверхности, преобладающие формы кремневых орудий, прежде всего скребков, являются не европейскими, а «сибирскими»; об этих же связях говорит и заметная примесь к кремневому инвентарю крупных отщепов и орудий из глинистого сланца. Находки палеолита на Южном Урале, пока единичные, также отличаются этой особенностью; мы имеем в виду находку отщепа из плотного, сильно кальцинированного сланца среди всего нескольких кремневых отщепов в верхнепалеолитической Ключевой пещере на р. Юрзани (С. Н. Бибиков, 1940).

Приблизительность палеолитической культуры Западного Урала к сибирскому культурному миру того далекого времени дает известные основания для выдвижения гипотезы о первоначальном заселении Урала и Западного Приуралья не из Европы, а из Азии, вероятнее всего с юго-востока.

В связи с этим огромный интерес представляет находка фрагмента человеческого черепа, сделанная французским геологом и антропологом Ж. Фромаже в нижнем горизонте культурного слоя верхнепалеолитической стоянки Афонтова гора II близ Красноярска летом 1937 г. в присутствии членов XVII Международного геологического конгресса, во время экскурсии. При крайней отрывочности палеоантропологических

данных о палеолите Сибири эта находка представляет исключительный интерес, и тем в большей мере, что афонтовский черепной фрагмент имеет явно монголоидный характер (Г. Ф. Дебен, 1946). Притом афонтовская находка может быть отнесена к архиморфному монголоидному типу и впервые говорит о его глубокой древности.

Сходство материнальной культуры палеолитической стоянки им. Тащичкого и сибирских стоянок, принадлежащих по своему инвентарю к той же группе, что и афонтовская, позволяет поставить вопрос о возможной монголоидности и уральского населения в эпоху верхнего палеолита. Конечно, подобная гипотеза нуждается в подтверждении новыми фактами, тем более, что и самая афонтовская находка пока единична.

Мы полагаем, что принадлежность Урала к сибирскому культурному миру, фиксируемая для эпохи верхнего палеолита, имела еще более древние корни, восходящие к эпохе мустье, и находит свое объяснение в географических условиях, сложившихся во время максимального (рисского) оледенения в Восточной Европе.

Если сопоставить распространение материковых льдов максимального оледенения с границами хозарской трансгрессии Каспийского морского бассейна, синхронизируемого с этим оледенением (рис. 1), то можно убедиться в том, что тогда связи Урала с основной частью Европейского континента были затруднены. Если даже максимумы оледенения и хозарской трансгрессии не вполне совпадали по времени, то и в этом случае пути, ведущие на Урал с запада, несомненно были гораздо менее благоприятны для расселения человека, чем обширные, не занятые льдами равнины, примыкавшие к нему со стороны Азии. Это не могло не отразиться на ранних исторических судьбах Урала и Заволжья.

В пользу указанных выше особенностей связи между Уралом и Европой, с одной стороны, и Азией — с другой, в течение плейстоцена говорят и данные о происхождении флоры Урала. И. М. Крашенинников (1937), анализируя реликтовые элементы флоры Южного Урала, приходит к выводу о тесной их связи с флорами Сибири. Он указывает, что «южно-уральская сосново-лиственнично-березовая лесостепь и прилегающая к ней область лесная... представляют собой», возможно, реликты «плейстоценовой лесостепи», которая, как показывают формы флористических связей, подобна аналогичной же «плейстоценовой сосново-лиственнично-березовой лесостепи» южной части горной Сибири и Северной Монголии.

К аналогичным выводам для Среднего Приуралья пришел А. Н. Пономарев, изучая флористический состав северной окраины Кунгурской лесостепи: он прослеживает реликтовые элементы холодных приледниковых степей и лесостепей в области Урала вплоть до Шугора, Северной Сосьвы и Арктики. Одновременно А. Н. Пономарев делает важное заключение о явно сибирском характере преобладающей части флористического комплекса северной окраины Кунгурской лесостепи, несмотря на расположение ее в европейском Приуралье. Эти выводы представляют собой крайне интересную параллель с вышеуказанными материалами археологических исследований и, с нашей точки зрения, доказывают наличие одних и тех же палеогеографических условий, сложившихся в Восточной Европе и в Сибири в эпоху плейстоцена.

Ландшафт внеледниковых областей верхнеплейстоценового Урала, восстанавливаемый по данным изучения палеолитических стоянок, характеризуется хвойными и березовыми лесами в горной части, лесами и травянистыми заболоченными низинами в предгорьях и холодными

степями на равнине (И. П. Герасимов и К. К. Марков, 1939). В соответствии с этим фауна верхнепалеолитических стоянок Урала также имеет смешанный горно-лесостепной характер, включая мамонта, носорога, северного оленя, песца, сайгу, лошадь, нещерных хищников и т. д., всего свыше 35 видов, и отличается сходством с палеолитической фауной Крыма (В. И. Громов, 1948).

Исследование послепалеолитических археологических памятников Северо-Восточной Европы и Урала также приводит к ряду выводов, имеющих палеогеографический интерес. Как известно, изучение отложений торфа и речных пойм Скандинавии, Прибалтики и Средней России, а также захороненных далеко к северу в этих областях деградированных черноземов и реликтов степной и лесостепной флоры и отчасти фауны привело к общепризнанным выводам: 1) о неравномерности климата этих областей в эпоху голоцена, 2) об имевшем место климатическом оптимуме и 3) о значительном смещении в это время границ ландшафтно-географических зон к северу, о чем имеется обширная специальная литература.

Большинством исследователей этот климатический оптимум приурочивается к суббореальному периоду палеоклиматологической схемы Бланта - Сернандера и выделяется в виде теплого и засушливого ксеротермического времени, обусловившего зарастание лесом торфяных болот и образование почв на поймах рек, уже не заливавших этих пойм во время наводков. Некоторые новейшие авторы (И. П. Герасимов и К. К. Марков, 1939) считают, что климатический оптимум голоцена был просто температурным и что он совпадает на севере не с суббореальным, а с влажным атлантическим периодом, когда фиксируется наиболее широкое распространение на север широколиственных древесных пород.

Так или иначе, на климатические колебания должна была прежде всего реагировать граница лесных и степных ландшафтов — та весьма важная в климатическом отношении грань, южнее которой оформляется дефицит влаги в течение вегетационного периода, препятствующий сплошному произрастанию древесных пород. Значительное смещение к северу границы лесных и степных ландшафтов в голоцене по сравнению с их современными границами — факт общепризнанный. Не подлежит также сомнению, что оно связано с временем термического оптимума и относительной засушливости, за которым мы оставляем название ксеротермического периода.

Место ксеротермического времени в палеоклиматологической схеме голоцена многими авторами определяется как середина или вторая половина суббореального периода. Однако точная датировка его долгое время оставалась не определенной.

Многими русскими авторами (Дюкучаевым, Городиновым, Доктуровским и др.) отмечалось совпадение относительно теплого, сухого периода с временем неолита и бронзы Русской равнины. В этой связи уместно привести результаты изучения остатков ихтиологической фауны из раскопок позднелеолитических стоянок, производившегося различными авторами, а в последнее время Г. В. Никольским (1945). Оказалось, что фауна рыб Ладожского озера, Онеги и Северной Двины в то время «резко отличалась от современной фауны рыб примесью более теплолюбивых форм, в некоторых водоемах (р. Онега) составляющих до 40% от всех видов рыб».

Археологические исследования позволяют точно связать ксеротермический период с определенными древними культурами и тем самым определить его время в абсолютном исчислении. В 1937 г. автору удалось

проследить мощный и содержательный слой так называемой поздняяковской культуры эпохи бронзы в толще аллювиальных отложений поймы Оки у оз. Подборного, близ Касимова (О. Н. Бадер, 1940). Культурный слой залегает здесь на вязком глинистом аллювии и покрывается пластом чуть слоистого аллювиального же суглинка выше 1 м мощностью. При

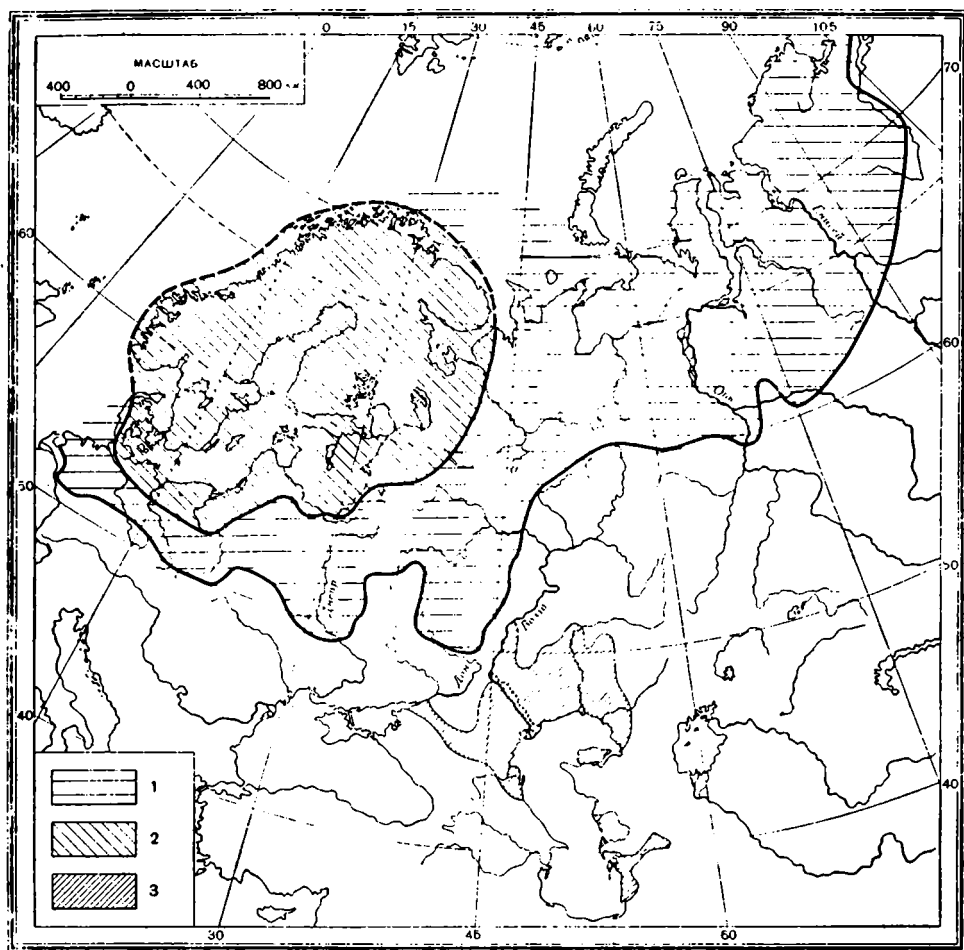


Рис. 1. Пределы оледенений и морских трансгрессий в центральной части Евразии. (В основном по Н. П. Герасимову и К. К. Маркову)

1 — область максимального оледенения; 2 — область последнего оледенения; 3 — область максимальной трансгрессии Каспия

этом культурный слой здесь никоим образом не может рассматриваться как результат оползания с вышележащего склона основной части поселения: он имеет песчаную, а не глинистую структуру и содержит остатки угля от кострищ. Существование поселения на пойме у подножия дюны было возможно лишь при условиях существенно иного режима Оки, разливы которой совершенно не покрывали поймы.

Аналогичные наблюдения сделаны Б. С. Жуковым и автором на Поздняковской стоянке близ г. Муром, Б. С. Жуковым на стоянке у дер.

Озименки на р. Мокше близ г. Паровчата (А. В. Збруева, 1940), А. Д. Гожевым (1929) в пойме Дона у оз. Вилтовского.

Все только что приведенные случаи соотношения древних культурных слоев с отложениями речных пойм Средней России дают однообразную и вследствие этого убедительную картину заселения человеком поверхности пойм в период максимального усыхания водоемов, т. е. в ксеротермический период. Таким образом, дата этих культурных слоев, относящихся к поздняяковской и срубно-хвалынской культуре, определяет собой и дату ксеротермического периода: это — вторая половина II тысячелетия до н. э.

Смещение к северу ландшафтно-географических зон в период термического оптимума, особенно резко выраженное в ксеротермическое время, привело к частичному смещению в том же направлении и древних племен, обитавших вдоль северной границы степей, как это показано автором в ряде работ.

Из работ западноевропейских палеоклиматологов вытекает, что общепринятая у нас схема климатических колебаний не может быть распространена на всю Европу, отражая лишь смену климатических режимов в Северо-Восточной Европе. Даже на Украине, по Клеопову, пограничный горизонт в торфяниках отсутствует, и хотя Украина, как мы видели выше, была включена в ареал климатических перемен, но отличалась в то время, вероятно, некоторым своеобразием этих изменений. Равным образом с климатическими режимами Северной и Северо-Восточной Европы могли тогда не совпадать таковые же на Урале и в Северо-Западной Сибири.

И действительно, по А. Я. Бронзову (1930), в торфяниках Западной Сибири пограничный горизонт вовсе отсутствует. Однако, исходя из факта совершенно недостаточной изученности торфяников Западной Сибири и из наличия (как мы увидим ниже) пограничного горизонта в торфяниках Восточного Урала, этот вывод надо считать преждевременным.

Трудно допустить, что условия, следствием которых явилось распространение лесостепей почти до Ленинграда и Вологды (Н. Н. Соколов, 1932), могли быстро затухать по мере продвижения на восток.

И в самом деле, в бассейне Камы С. И. Коржинским (1888) обнаружены арский, малмыжский, сарапульский и кунгурский острова черноземовидных почв, что позволяет провести северную границу древних степей в этом районе по линии Малмыж — Сарапул — Кунгур. По исследованиям В. П. Сукачева, в б. Вятской губ. (1920), «в речных долинах имеются погребенные почвы гумусового происхождения, не имеющие ничего общего с аллювиальными почвами». Возраст их (первых почв) Сукачев относит ко времени не старше пограничного горизонта торфяников (В. С. Доктуровский, 1922). По новейшим исследованиям А. Н. Пономарева, существенная часть составных элементов флористического комплекса северной окраины Кунгурской лесостепи по своему происхождению является результатом южной миграции, совпадающей с термическим оптимумом и достигшей в Прикамье низовьев Виперы.

Для области собственно Урала соответствующие исследования почти отсутствуют. И. М. Крашенинников (1939) допускает, что в последниково-ый промежуток времени был период, когда климат был теплее и суше современного (ксеротермический период), когда широколиственные породы, достигшие ранее Урала, продвигались далее к северу в Приуралье и частью на Урал, а также происходила инвазия степной растительности к северу. Далее на восток, в Западной Сибири, согласно И. П. Герасимову и К. К. Маркову, климатический оптимум был гораздо слабее,

чем в Европе. Если в это время сплошной ареал дуба и липы достигает с запада Урала, то через него он не переходит; в торфяниках Васюганья пыльца этих пород отсутствует (А. Я. Бронзов, 1930).

На восточных склонах Среднего Урала есть один археологический памятник, который может служить надежной вехой для установления интересующих нас соотношений между историческими и палеогеографическими явлениями, — это древнее жертвенное место на Горбуновском торфянике близ Нижнего Тагила, много лет изучавшееся Д. Н. Эдингом (1929). Этот богатейший археологический памятник относится ко второй половине II тысячелетия и началу I тысячелетия до нашей эры. С. Н. Тюремнов указывает на залегание культурных остатков в пограничном горизонте почти в середине очень уплотненного слоя торфа и, ссылаясь на стратиграфический и пыльцевой материал, приурочивает его к суббореальному периоду. К тому же суббореальному периоду относятся и близкие в культурном отношении отложения Шигирского торфяника.

Необходимо отметить, что на Горбуновском торфянике горизонт древесных стволов и пней, связанный с залеганием культурных остатков, выражен слабо.

В это время в области Южного Урала в степях была распространена андроновская культура первобытных скотоводов и земледельцев, относящаяся ко второй половине II тысячелетия до нашей эры. О совпадении андроновской культуры с ксеротермическим периодом интересные данные имеются в работах К. В. Сальникова по степному Зауралью. Поселения «андроновцев» располагаются здесь на речных поймах, которые, следовательно, тогда не покрывались разливами. На Кипельском андроновском селении в Курганской области культурный слой залегал в толще отложений речной поймы, в средней части слоя погребенного чернозема, и перекрыт вновь отложившимся аллювием, процесс образования которого продолжается и в наши дни. В это время, по мнению Сальникова, степь простиралась чуть ли не до Ирбита, а район Орска представлял собой полупустыню. И здесь картина, подобная уже знакомой нам для южнорусских степей.

Несмотря на более слабое, чем в Восточной Европе, развитие явлений климатического оптимума на Урале, в области последнего также могут быть отмечены археологические факты, позволяющие предполагать некоторое смещение к северу южных, степных племен и ландшафтных зон. В западном Приуралье это сказывается в присутствии элементов степных культур — срубной и андроновской — на стоянках II тысячелетия, расположенных в нижнем течении Камы и далее к северу; на восточных склонах Урала — в наличии андроновской керамики в культурном слое упомянутого Горбуновского торфяника и в верхнем слое стоянки на р. Полуденка в том же Тагильском районе.

В этой связи нельзя не вспомнить результаты первого антропологического обследования манси (вогул), этих аборигенов Среднего Урала, произведенного Северо-Уральской экспедицией Государственного музея антропологии МГУ в 1939 г. Среди манси Ивдельского района Свердловской области этой экспедицией обнаружен антропологический элемент — европеоидный, мезокефальный, с широким, но низким лицом и сильно выступающим носом, с прямой или выпуклой спинкой — чрезвычайно близкий (по Дебенцу) к антропологическому типу, известному по скелетам из андроновских курганов (Т. А. Трофимова и Н. Н. Чебоксаров, 1941).

Наконец, для Урала может быть поставлен еще один крупный и притом новый палеогеографический вопрос, касающийся более позднего времени и вытекающий из некоторых личных наблюдений автора.

Ознакомление со стратиграфией Горбуновского торфяника показало, что на торфянике не один, а два пограничных горизонта пней и древесных стволов. Нижний залегает на глубине около 2 м, в слое относительно плотного торфа; верхний — на глубине 1 м, обычно несколько меньше, будучи покрыт более рыхлым торфом. Данные о раскопках, опубликованные Эдингом, показывают, что залегание основной массы культурных остатков, датируемых второй половиной II тысячелетия до нашей эры, совпадает с нижним пограничным горизонтом, который, следовательно, соответствует пограничному горизонту среднерусских торфяников. Верхний пограничный горизонт выражен значительно лучше нижнего. Впрочем, соотношение их в разных частях торфяника неодинаково.

Аналогичная стратиграфия установлена нами на соседнем Гальянском торфянике. Судя по материалам Свердловского музея, та же картина наблюдалась и на известном Шигирском торфянике. Крайне интересно, что два горизонта пней имеются, по наблюдениям Е. В. Пермяковой (1928), и в торфяниках Прикамья, например, в большом Ушаковском торфянике близ Молотова.

На Восточном Урале описываемый пограничный горизонт II всюду, где мы его наблюдали, выражен лучше, чем нижний горизонт I, что указывает и на более яркое выражение здесь явлений, его породивших. Но и на западе имеются следы верхнего пограничного горизонта, хотя и гораздо более слабые. Так, для Средней России торфоведы указывают на наличие преимущественно в верхней половине субатлантической толщи торфяников прослоек разложившегося торфа, рассматриваемых как результат засушливых годов и говорящих о более континентальном климате этого отрезка времени. Одна из прослоек «выделяется своей мощностью и крупными пнями» (Д. А. Герасимов, 1926) (разрядка наша. — О. Б.). Это «более значительное отклонение климата в сторону сухости в середине субатлантического периода, давшее и более мощную прослойку, сказалось на всех верховых болотах от Ленинграда до Москвы».

Аналогичные следы имеются и в строении пойм.

Итак, приведенные выше факты рисуют картину распространения в торфяниках области Среднего Урала не одного, а двух пограничных горизонтов пней и древесных остатков. При этом нижний горизонт I выражен слабо и по мере продвижения в Западную Сибирь, видимо, совсем исчезает. Верхний горизонт, наоборот, выражен на Урале хорошо и повсеместно, тогда как в Средней России он едва намечается; возможно, ареал его распространения заходил и в Западную Сибирь. В силу неясных причин ареалы распространения пограничных горизонтов не совпадают: верхний по отношению к нижнему смещен к востоку. Это относится прежде всего к вызвавшим их явлениям. Подобно тому, как образование пограничного горизонта I связывается и объясняется условиями относительной засушливости и ослаблением, а местами и прекращением торфообразовательных процессов в период климатического оптимума, образование пограничного горизонта II следует объяснять наступлением аналогичных условий в какой-то отрезок субатлантического периода, притом условий, получивших на востоке, в области Урала, гораздо более сильное развитие, нежели на западе. Исходя из всего вышесказанного, вывод Сукачева и Поплавской (1946) о периоде более теплого климата на Урале относится к пограничному горизонту II.

Таким образом, мы можем говорить о существовании на Урале в эпоху голоцена наряду с ксеротермическим периодом I более позднего ксеротермического периода II.

Точная датировка ксеротермического периода II пока невозможна. Археологических находок в нем пока не сделано. Если исходить из его стратиграфического положения примерно в середине отложений субатлантического торфа, измеряемого промежутком между VIII веком нашей эры и современностью, то время его, принимая к тому же во внимание меньшую уплотненность покровного торфа, может быть определено как начало нашей эры, т. е. как сарматско-пьяноборское время на Урале.

Замечательно, что данные археологии как раз для этой эпохи рисуют нам крайне интересную картину широкого проникновения южной культуры, а вероятно, и ее носителей на север — в области Урала и Северо-Западной Сибири.

В это время в степной полосе Приуралья были распространены племена сарматского облика. Между тем сарматские вещи и даже деформированный сарматский череп были найдены в погребении на стоянке «Калмацкий брод» близ Свердловска; городища типа южноуральских сарматских, очевидно, распространились тогда вплоть до Шигирского озера. Еще севернее, близ Нижнего Тагила, также имеются следы сарматских погребений. На западных же склонах Урала, в Прикамье, южные степные формы в материальной культуре появляются в таком большом количестве, что даже привели некоторых исследователей к выводу о смене местного населения степным.

Но особенно важно для рассматриваемого вопроса массовое проникновение разнообразных предметов скифо-сарматских типов в область Нижнего Приобья, где их находят в пределах Остяко-Вогульского округа и в особенности на богатейшем поселении в устье р. Полуя (В. П. Чернецов, 1944).

Изменения в материальной культуре настолько здесь глубоки, что приводят, по Чернецову, к выводу о появлении «в Северо-Западной Сибири нового этнического элемента, принесшего с собой новые навыки — традиции степной скифо-сарматской культуры». «Появление в Приобье этого нового этнического элемента и последующее скрещение его с аборигенным населением привело к возникновению современных вогулов и остяков. В основном этот процесс протекал в рамках пьяноборского времени». Это вполне совпадает с аналогичными наблюдениями, приведенными для территорий горного Урала и западного Приуралья.

Не только археологические данные, но также и лингвистические (Прокофьев) приводят к выводу о том, что примерно к началу нашей эры отпослится распространение каких-то этнических волн из Южной Сибири и Алтае-Саянского нагорья на северо-запад. По всей вероятности, именно в это время происходит инфильтрация европеоидных элементов на северо-запад Сибири в область расселения современных хантов и манси и племен самодийской группы (Г. Ф. Дебен, 1941).

Около начала нашей эры монголоидные элементы начинают проникать с юго-востока и в степную полосу Западной Сибири. Возможно, что к этому времени относится проникновение европеоидных типов в лесную полосу Западной Сибири.

Мы далеки от мысли объяснять исторические события, происшедшие в области Урала и Приобья в начале нашей эры, только климатическими переменами. «Географическая среда, бесспорно, является одним из постоянных и необходимых условий развития общества и она, конечно, влияет на развитие общества, — она ускоряет или замедляет ход развития общества. Но ее влияние не является определяющим влиянием, так как изменения и развитие общества происходят несравненно быстрее,

чем изменения и развитие географической среды» (И. В. Сталин. Диалектизм и историческом материализме, Госполитиздат, 1949, стр. 18).

Изменение климата в сторону засушливости на Урале и в Сибири (ксеротермический период II) должно было привести к новому сдвигу ландшафтных зон к северу, что и подтверждается данными археологии. Так, в Усть-Подуиском поселении имеются доказательства значительной роли, которую начинает играть собирательство; в мансийском фольклоре есть следы бывшего знакомства манси с лошадей (по Чернецову); около начала нашей эры в Большеземельской тундре был лес (по Чернецову); на позднесарматском городище «Чудаки» в Челябинской области среди костей домашних животных найдены кости верблюда (по Сальникову), который в настоящее время распространен в сухих степях километров на 150 южнее. Изменения в климате и смещение ландшафтных зон не могли проходить бесследно для первобытного населения, они оказывали свое влияние на его хозяйство и быт, в ряде случаев создавая тенденцию к перемещениям этнических групп в пределах ландшафтных зон, представлявших привычную естественную среду для их хозяйственной деятельности. Вероятно, толчки для этнических сдвигов исходили обычно из степей, превращавшихся местами в полупустыни; в этих условиях кочевые племена скотоводов не могли более прокармливать свои многочисленные стада и должны были искать новых пастбищ.

ЛИТЕРАТУРА

- Бадер О. Н. Из последних наблюдений над стратиграфией охотских стоянок в связи с палеоклиматологической схемой Блитта — Сернандера. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 6—7, 1940.
- Бадер О. Н. Первоначальное заселение Урала и Волго-Камья человеком. Учен. зап. Казанск. ун-та, т. V, в. 2, 1947.
- Бибиков С. Н. Пещерные палеолитические стоянки бассейна р. Юрюзани (Южный Урал). Кратк. сообщ. Инст. ист. матер. культуры Акад. Наук СССР, III, 1940.
- Бронзов А. И. Верховые болота Нарынского края. Тр. Торф. инст., 3, 1930.
- Герасимов Д. А. Изменения климата и истории лесов в Тверской губ. в послеледниковую эпоху по данным изучения торфяных болот. Изв. Главн. бот. сада СССР, т. XXV, в. 4, 1926.
- Герасимов И. И. и Марков К. К. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Инст. геогр., в. XXXIII, 1939.
- Гожев А. Д. Типы песков области среднего Дона и их хозяйственное использование. Тр. по лесн. опыт. делу, Центр. лесн. опыт. станц., в. 3, НКЗ, Сельхозгиз, 1929.
- Городилов В. А. К вопросу об установлении натурального масштаба времени по аллювиальным отложениям в долинах рек охотской системы. Тр. Секции археол. РАНСОН, II, 1928.
- Громов В. Н. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, вып. 64, 1948.
- Дебец Г. Ф. Проблема заселения Северо-Западной Сибири по данным палеоантропологии. Кратк. сообщ. Инст. ист. матер. культуры, IX, 1941.
- Дебец Г. Ф. Фрагмент лобной кости человека из культурного слоя стоянки «Афонтова гора» №, под Красноярском. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 8, 1946.
- Докторовский В. С. Болота и торфяники, развитие и строение их. М., 1922.
- Докторовский В. С. Из истории образования и развития торфяников России. Торфяное дело, № 2, 1924.
- Докучаев В. В. Русский человек. Отчет Русскому экономич. общ. СПб., 1883.
- Збруева А. В. К вопросу о климатических изменениях около начала I тысячелетия до нашей эры. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, 6—7, 1940.
- «История техники», 1936.

- К л е р М. О. Заметка о деревянном мосте каменного века в Горбуновском болоте близ Нижне-Тагильского завода. Зап. Уральск. общ. люб. естеств., т. XXIX, 1909.
- К о р ж и н с к и й С. П. Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России. Тр. Общ. естеств. Каз. унив., 8 (5), 1888.
- К р а ш е н н и к о в П. М. Анализ реликтовой флоры Южного Урала в связи с историей растительности и палеогеографией плейстоцена. Сов. ботаника, 4, 1937.
- К р а ш е н н и к о в П. М. Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией Северной Европы в плейстоцене и голоцене. Сов. ботаника, 6-7, 1939.
- Н и к о л ь с к и й Г. В. Краткий обзор ископаемой четвертичной фауны пресноводных рыб СССР. Изв. Всес. геогр. общ., № 5, 1945.
- П е р м я к о в а Е. В. Торфяники близ Перми. Мат. по изуч. Камск. Приуралья, в. 1, 1928.
- С о к о л о в Н. П. О возрасте и эволюции почв в связи с возрастом материнских пород и рельефа. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева, 6, 1932.
- С у х а ч е в В. П. и П о п л а в с к а я Г. П. Очерк истории озер и растительности Среднего Урала в течение голоцена по данным изучения сапропелевых отложений. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, 8, 1946.
- Т а л ы ц к и й М. В. Палеолитическая стоянка «Пещерный лог». Кр. сообщ. Инст. ист. матер. культуры Акад. Наук СССР, XII, 1946.
- Т р о ф и м о в а Т. А. и Ч е б о к с а р о в П. П. Североуральская экспедиция Музея антропологии. Кратк. сообщ. о научн. работах Научн.-иссл. инст. и муз. антропол. при МГУ за 1938—1939 гг. М., 1941.
- Ч е р н о ц о в В. П. Очерк этногенеза обских югров. Кратк. сообщ. Инст. ист. матер. культуры Акад. Наук СССР, IX, 1941.
- Э д и н г Д. П. Горбуновский торфяник. Предварительный очерк археологических работ 1926—1928 гг. Матер. по изуч. Тагильск. окр., 3, 1929.
- Э д и н г Д. П. Резная скульптура Урала, М., 1940.

А. П. ОКЛАДНИКОВ

Институт истории материальной культуры им. Н. Я. Марра АН СССР

ОСВОЕНИЕ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКИМ ЧЕЛОВЕКОМ СИБИРИ

В 1871 г. у Военного госпиталя в г. Иркутске были обнаружены кости вымерших четвертичных животных, в том числе носорога, северного оленя и дикой лошади. Вместе с костями вымерших животных оказались и еще более замечательные находки — древние изделия из камня и кости, включая уникальные образцы орнаментированных предметов из бивня мамонта.

Стоянка в Иркутске была первым палеолитическим поселением, обнаруженным на территории России и явившимся предметом специального научного исследования.

Впоследствии следы человека — современника мамонта и других вымерших животных четвертичного времени — нашел на среднем Енисее у Красноярска известный русский археолог И. Т. Савенков, а на Ангаре М. П. Овчинников, обнаруживший широко известную среди специалистов стоянку Верхоленская гора.

Но все это были только лишь первые скудные свидетельства о существовании в Сибири человека палеолитического времени. Совершенно иная, неожиданно богатая и сложная картина развернулась перед исследователями сибирского палеолита за годы советской власти в результате тех планомерных и систематических поисков и раскопок, которые щедро поддерживались правительственными учреждениями, а также местными и центральными музеями (Иркутским, Минусинским, Красноярским, Кяхтинским, Якутским музеями, Государственным этнографическим русским музеем в г. Ленинграде, Музеем антропологии и этнографии Акад. Наук СССР, Государственным Эрмитажем), Государственной Академией истории материальной культуры (ныне Институт истории материальной культуры им. Н. Я. Марра Акад. Наук СССР) и Восточно-Сибирским отделом Русского географического общества.

Достаточно вспомнить, что в сводке П. П. Ефименко и Н. А. Береговой, где учтены все палеолитические памятники СССР, ставшие известными к 1940—41 гг., из 292 таких памятников (исключая «арктический палеолит») почти девятью, т. е. около трети, приходилось на Сибирь, главным образом Восточную. С тех пор число найденных в Сибири палеолитических памятников возросло еще больше, и они, во всяком случае теперь, составляют не менее трети всего палеолитического фонда Советского Союза. Уже сам по себе такой значительный количественный рост известных науке фактов, относящихся к палеолитическому человеку в Сибири, по сравнению с тем, что было известно раньше, до 1917 г., не мог не при-

вести к иной, более широкой и углубленной постановке вопроса о значении палеолитического времени в истории Сибири и всего Старого Света в целом. Но еще большее значение имел тот факт, что советская археология стала на совершенно новые идейно-методологические позиции, на путь марксистско-ленинской методологии.

Это неизмеримо расширило общий научный кругозор исследователей, открыло им новые необъятные горизонты и показало в совершенно новом свете даже старые, казалось бы давно знакомые, явления и центральные проблемы изучения сибирского палеолита.

Первая такая проблема касается времени и масштабов первоначального расселения палеолитического человека в Северной Азии; вторая — своеобразия сибирского палеолита.

Для решения вопроса о древности сибирского палеолита решающее значение имели новые открытия следов палеолитического человека вблизи сел. Мальта (1929) в долине р. Белой, левого притока р. Ангары, и сел. Бурети — на правом берегу р. Ангары неподалеку от впадения в нее р. Белой (1936).

В свете этих находок по-новому определилось и значение первого палеолитического памятника, открытого в Сибири, — стоянки у Военного госпиталя в Иркутске, хотя последние была раскопана в то время, когда научное изучение палеолита вообще делало еще только свои первые и неуверенные шаги, а драгоценный материал, найденный при строительстве Военного госпиталя в 1871 г., погиб в пламени иркутского пожара 1879 г.

Стоянки Военный госпиталь, Мальта и Буреть резко выделяются по всем своим признакам на фоне остальных палеолитических памятников Сибири как памятники определенного, более раннего этапа в истории освоения Сибири человеком и в истории культуры ее первобытных племен.

Относительно более древний возраст всех этих трех поселений определяется уже составом фаунистических остатков; среди них здесь отмечается носорог, животное, которое, по данным В. И. Громова, вымерло раньше мамонта, исчезающего только к самому концу сибирского палеолита.

Кроме того, Мальта, Буреть и Военный госпиталь связаны с более высокими речными террасами, чем типичные поселения второй хронологической группы палеолитических стоянок Сибири.

Наконец, более глубокий возраст первой группы по отношению ко второй подтверждается прямыми стратиграфическими данными. При раскопках в Мальте над основным, нижним, культурным слоем древнего поселения, залегающим в толще лёссовидной супеси, оказался второй, верхний, слой, обнаруженный почти сразу же под гумусно-дерновым покровом. Верхний культурный слой содержал вещи, совершенно чуждые нижнему и характерные для второй группы палеолитических поселений.

Тем интереснее и неожиданнее был общий облик культуры обитателей этих древнейших палеолитических стоянок Северной Азии.

До сих пор, начиная с первых замечательных сборов И. Т. Савенкова на Афонтовой горе, существовало мнение, что сибирский палеолит характеризуется особым «арханческим» инвентарем, а ведущими для него типами каменных орудий служат такие вещи, которые на западе исчезают уже в раннемустерских памятниках: большие двусторонне отесанные орудия типа ручного рубила, а также и другие арханческие по типу изделия. Но сам И. Т. Савенков еще в 90-х гг. первый указал на сосуществование этих якобы «арханческих» вещей с изделиями, типичными для позднего палеолита западных классификаций, появляющимися не ранее ориньяка и даже позже.

Казалось бы, с обычной точки зрения, именно такие «архаические» изделия и должны были оказаться в более древних, чем ранее известные, палеолитических поселениях. Но ни в Мальте, ни в Бурети и ни у Военного госпиталя, — если судить по сохранившимся в литературе данным, ничего подобного не нашлось. Более того, и по типам орудий, и по количественному соотношению их, и по самой технике обработки камня между двумя группами палеолитических поселений Сибири оказалось столь глубокое различие, что его можно было бы с первого взгляда принять за настоящую пропасть.

Оставляя пока в стороне вопрос о действительном наличии в позднем палеолите Сибири элементов древнепалеолитической техники, отметим, что на Афонтовой под Красноярском или Кайской горе у Иркутска, на таких стоянках, как Бадай Черемушник в устье р. Белой, исходным сырьем заготовкой — служила обыкновенная галька, извлеченная из русла реки, которую раскалывали поперек, а затем лишь слегка подправляли ретушью почти прямое и вертикальное лезвие. В лучшем случае, с нее боковым ударом скалывали большой сегментовидный массивный кусок, который затем превращали краевой ретушью и сколами в скребло. Так готовились наиболее распространенные и характерные для памятников второй группы орудия.

В Мальте и Бурети, напротив, на первом месте стоят мелкие каменные изделия, изготовленные из тонких и широких пластин, снятых с призматических нуклеусов достаточно выработанной формы. Грубые и крупные каменные орудия вообще крайне редки, а большие скребла особых форм, типичные для Афонтовой горы или Верхотенской горы и других близких им памятников, полностью отсутствуют.

Такое же коренное различие между двумя большими разделами сибирского палеолита, представленными этими его двумя группами памятников, отражено и в области обработки кости, в области искусства. Скудному и невыразительному набору мелких украшений из мягкого камня или кости, простым, неорнаментированным орудиям из поселений типа Афонтовой горы разительно противостоят богатые орнаментом украшения мальтийцев — их головные обручи-диадемы, нагрудные бляхи с символическими изображениями змей, мамонта, реалистически трактованные фигуры птиц, облаченных и одетых женщин, в том числе в Бурети — вырезанные из прекрасного светлозеленого змеевика (серпентина).

Не менее яркие различия видны и в области домостроительства. Если для позднейших памятников типичны черты временного лагеря бродячих охотников, не остававшихся долго на одном месте, то для ранних вырисовывается совершенно иная картина.

Наиболее четко и определенно черты палеолитического домостроительства были прослежены в Бурети. Раскопанный в Бурети палеолитический поселок состоял из четырех отдельных домов, материалом для которых послужило не столько дерево, сколько кости крупных толстокожих — мамонта и носорога (Герасимов, 1931; Окладников, 1941б). Кости этих животных употреблялись здесь для устройства таких частей жилищ, где с нашей точки зрения могло быть применено прежде всего дерево. Столбы, на которые опирались крыша жилищ, или упоры для них воздвигались не из древесных стволов, а из трубчатых костей мамонта, преимущественно бедренных, а также иногда из его бивней.

Стены жилищ или, во всяком случае, их основания устраивались из черепов носорогов, больших костей, плит камня и земли. Даже крыша жилищ — и та сооружалась, повидимому, из аналогичного материала.

Внутри жилищ Бурети находилась масса рогов северного оленя. В Мальте тоже было найдено внутри жилищ столько рогов этого животного, что это было признано даже неправдоподобным: рогов северного оленя оказалось там более восьмисот экземпляров — от четырехсот с лишком особей, «по крайней мере в 10 раз больше нормального», по мнению палеонтологов.

Невиданное обилие рогов оленя внутри палеолитических жилищ казалось особенно непонятным с обычной точки зрения, сторонники которой привыкли рассматривать костные остатки палеолита как «кухонные отбросы»: рога-то ведь как раз меньше всего могли входить в число кухонных отбросов. К тому же подавляющее большинство этих рогов не имело никакого отношения к охотничьему промыслу, так как сохраняют в нетронутом виде розетки с естественной гладкой поверхностью, которой они прикрепляются к черепу. Рога не были, таким образом, добыты людьми во время охоты на зверя, а попросту подобраны ими после того как свалились сами собой, в процессе естественной ежегодной смены. Они могли служить только строительным материалом. Выбор рогов северного оленя для сооружения кровли палеолитических жилищ столь же понятен, как и употребление бедренных костей мамонта — для устройства столбов или черепов носорога — для стен. Рога северного оленя были легки, тонки, длинные, а вместе с тем в меру эластичны и прочны. Кроме того, они имели длинные боковые отростки, которые позволяли прочно соединять один роговой стержень с другим. По сравнению со всеми другими костями, имевшимися в распоряжении палеолитических строителей, рога северного оленя представляли наилучший материал для устройства каркаса крыши, который имел вид прочной и легкой сетки из перекрещивающихся оленьих рогов, опирающихся на основу из нескольких тонких жердей.

Существенно, что совершенно такая же в основе строительная техника и такое же домостроительство отмечены и в иных хронологических условиях далеко к северо-востоку от Байкала — на берегах Берингова пролива у эскимосов и оседлых чукчей вплоть до недавнего прошлого.

Племена эти, заселяя безлесные арктические области Чукотского полуострова, Аляски и соседние с ними острова, возмещали отсутствие леса как строительного материала широким применением костей китов, моржей и других морских животных для сооружения стен, столбов и крыши своих домов (Иохельсон, 1905—1907; Золотарев, 1938; Руденко, 1947).

Сама необходимость в обоих случаях научила палеолитических обитателей Сибири и приморские племена северо-востока этим оригинальным, а вместе с тем и единственно возможным в данной обстановке строительным приемам.

Столь же закономерно связаны формы палеолитических жилищ и общий их характер с арктическими ландшафтами и климатом, господствовавшими в Сибири с ледниковой эпохи.

Почти наполовину, а может быть, и глубже спрятанные в земле, прикрытые обтекаемой куполовидной крышей, приземистые палеолитические дома были вызваны к жизни жестокими холодами и пронизывающими ветрами Арктики, простиравшейся тогда на тысячи километров южнее своих современных границ.

Явственный отпечаток арктических условий, тундрового ландшафта несет на себе и весь быт палеолитического человека, начиная с его одежды. Найденная в Бурети статуэтка, на которой изображена одежда, является древнейшим в мире документом, свидетельствующим о возникновении еще в отдаленнейшее время того своеобразного вида одежды, который

в представлении этнографов неразрывно сочетается с тундрой и ее современными обитателями (Окладников, 1941а). На статуэтке из Бурети схематически, но с полной отчетливостью переданы основные черты так называемой «глухой одежды» в виде мехового комбинезона или парки без разреза спереди, с намертво пришитой к ней шапкой в виде капора, легко откидывающегося назад и плотно облегающего лицо. Как и полуподземное арктическое жилище, такая одежда идеально приспособлена к открытым пространствам Арктики, к ее снежным бурям и ледяным ветрам, которые яростно врываются в каждую щель, в любое отверстие одежды и обжигают обнаженные участки тела.

«Обнаженные» статуэтки, встречаемые в палеолитических жилищах, в свою очередь, хотя и с совершенно другой стороны, рисуют тот же арктический уклад, существовавший десятки тысячелетий назад далеко к югу от нынешнего полярного круга. Европейских путешественников еще в недавнее время шокировало обыкновение чукчей, коряков и эскимосов сидеть внутри жилищ без всякой одежды, или в лучшем случае с одним только небольшим передником или «поясом стыдливости» на теле. Достаточно, однако, представить внутренний вид чукотской яранги или эскимосской землянки в прошлое время зимой, чтобы понять целесообразность и необходимость такого обычая: тесная внутренность жилища, лишенная вентиляции, густо заполнена людьми, испарениями их тел и чадом жировой лампы. Пот струится по телу обитателей жилища. Сидеть здесь в одежде из шкур было невозможно еще и потому, что стоит выйти потом из дома, как пропитанная влажными парами одежда замерзнет, затвердеет, как твердая кора, перестанет гнуться и согревать тело.

Именно так обычно и изображали своих соплеменниц мастера палеолитического времени — с одним только узким поясом, игравшим скорее роль украшения, или абсолютно голыми, но зато с роскошной прической, немногим уступавшей, по видимому, лучшим современным образцам этого рода.

Каково же происхождение этой богатой и своеобразной древнейшей известной нам сейчас культуры Северной Азии? Первая же мысль, какую она вызвала у исследователей палеолита, была мысль не только о коренном отличии ее от ранее известных в Сибири классических памятников древнекаменного века, но и о какой-то глубокой близости новых сибирских находок к привычным для исследователей европейским.

И, действительно, даже при бесспорной близости общих условий жизни верхнепалеолитических племен Сибири с теми, в которых существовали их современники к западу от Урала, одного этого обстоятельства недостаточно для объяснения простой конвергенцией такого далеко идущего сходства и в общих чертах и в специфических деталях культуры, особенно в области искусства. Таковы, прежде всего, изображения женщин из Мальты и Бурети с их канонически выдержанной позой, фигурки птиц, костяные обручи — «диадемы», браслеты, а в каменном инвентаре — клювовидные изогнутые проколки и другие предметы.

Эти факты дают право вспомнить и о некоторых других важных обстоятельствах, относящихся к расселению первобытного человечества. Как известно, на территории Сибири не найдено никаких следов существования древних приматов, от которых произошел человек, что могло находиться в связи с относительно суровым климатом этих районов в конце третичного и в начале четвертичного периодов. Кроме того, общеизвестно и то, что область обитания обезьяноподобных предков человека и древнейших обезьяновидных людей вообще ограничена определенной широтной зоной

Старого Света. Совершенно естественно, поэтому, что процесс заселения суровых и обширных пространств Северной Азии мог начаться только в относительно позднее время, когда человек поднялся на достаточно высокий уровень культуры, позволивший ему преодолеть и эти колоссальные пространства и противодействие суровой арктической природы.

Наиболее подходящим временем для такого широкого расселения первобытного человечества была эпоха существования высокоразвитой охотничьей культуры верхнего палеолита, сложившейся в таких арктических условиях Восточной Европы, какие существовали тогда к востоку от Урала. Именно оттуда, очевидно, и распространились на восток древнейшие обитатели Сибири, которые впервые разожгли свои костры на берегах великих сибирских рек: Оби, Енисея, Ангары и Лены.

Правда, допустимо предположение, что в Сибири еще могут быть найдены памятники палеолита более древние, чем Мальта или Бурети. Но, как мы знаем, основные районы распространения палеолита в Сибири изучены не менее основательно, чем другие важнейшие в этом отношении области Советского Союза, и во всяком случае лучше, чем, например, Средняя Азия, где уже при первых систематических поисках обнаружены целые гнезда первоклассных мустьерских памятников. Отсюда следует, что возможность открытия в Сибири памятников мустьерского времени и тем более предшествующих эпох палеолита мало вероятна.

Наиболее древним палеолитическим поселением Северной Азии является сейчас стоянка у Военного госпиталя, которую по листовидным наконечникам и костяным орнаментированным изделиям иного облика, чем в Мальте и Бурети, следует предположительно отнести к солютрейскому времени западных классификаций, т. е. ко времени существования Костенок I и одновременных им памятников.

Вполне допустимо, следовательно, сделать общий вывод, что первоначальное заселение Сибири человеком шло с запада на восток, из областей классической, давно уже сложившейся «солютрейской» культуры арктических охотников Великой Русской равнины, где она непосредственно выросла из культуры предшествовавшего среднего палеолита.

Если древнейшие памятники эпохи палеолита в Сибири еще очень немногочисленны, то на следующем, втором, этапе они резко возрастают в числе и распространяются так далеко на восток и на север, как нигде более в мире. Они известны теперь от монгольской границы на юге до Олекминска в долине Лены и даже еще дальше на севере — до Мархачана; от Амура на востоке и до Алтая на западе.

Такое широкое расселение человека этого времени в глубинах Северной Азии и на соседних с ней территориях Центральной и Восточной Азии, вплоть до Ордоса и Тибета, несомненно связано было не только с естественным стремлением диких охотников к новым областям с непуганой дичью. Оно должно было иметь своей основой и дальнейшие сдвиги в культуре, особенно в способах добывания пищи, в технике и хозяйстве.

С этой стороны особый интерес представляет вопрос о причинах неожиданного резкого различия между памятниками первой и второй основных хронологических групп сибирского палеолита.

В зависимости от своих методологических взглядов различные исследователи по-разному отвечали на этот вопрос. Наиболее просто, казалось, было объяснить эту загадку сибирского палеолита с узко-технологической точки зрения — отсутствием в Сибири подходящего материала. Но, как показали находки в Мальте и Бурети, с одной стороны, и как свидетельствуют местные памятники неолита — с другой, материал

оставался всегда одним и тем же, но отношение к нему менялось в различные времена в связи с изменяющимися общественными потребностями.

Столь же просто можно было решить вопрос с вульгарно-миграционистической расистской точки зрения, в духе, например, построений Байера или Менгина. Достаточно было бы заявить, что в Сибири встретились две расы с характерной для них расово различной культурой: с одной стороны — «люди пластины», а с другой — «люди рубила».

Но в действительности все обстоит совершенно иначе. Никаких ручных рубил в позднейших памятниках Сибири нет. Это — формально-типологическая фикция, и, кроме того, памятники типа Мальты — Бурети связаны с позднейшей группой не только таким выразительным связующим звеном, как Афонтова гора, но и целым рядом закономерных переходов в материальной культуре, домостроительстве и, конечно, в надстроочной области — искусстве, верованиях.

Речь должна идти, следовательно, не о приходе новой расы с новой культурой, а о глубоких внутренних изменениях в жизни и культуре палеолитического населения.

Сторонники трактовки классического буракуазного эволюционизма — школы Тэйлора и Бастиана в этнографии, Мортилье — в археологии, стремясь любой ценой унифицировать конкретную историю, свести конкретно-исторический процесс к немногим всеобщим и абстрактным формулам, космополитизировать его, подогнать к рамкам классической французской схемы периодизации палеолита, выдвинули для объяснения особенностей сибирского палеолита гипотезу о простом переживании в нем древнепалеолитических форм каменных орудий.

Но открытие Мальты и Бурети, с одной стороны, и отсутствие рубил там, где предполагалось их наличие, — с другой, показали, насколько неосновательны были подобные попытки, чреватые и другими реакционными выводами.

Советские исследователи пришли теперь к иным, диалектико-материалистическим в основе, взглядам на эту важнейшую проблему начальной истории Северной Азии.

Суть их может быть кратко суммирована следующим образом. Конец палеолитического времени был, как известно, временем решающего перелома в жизни первобытного человечества. На юге и на западе Старого Света он выразился в переходе от оседлого или полuosедлого уклада жизни арктических охотников к иному, более подвижному, а одновременно и к интенсификации охоты, к возникновению новой охотничьей техники, в основе которой лежало изобретение лука. С этим было связано развитие новой, микролитической техники обработки камня.

В Сибири со временем тоже происходил перелом от оседлого уклада жителей Мальтинской стоянки и поселения в Бурети к новому, более подвижному.

Но развитие охотничьей техники и, в частности, техники обработки камня пошло здесь в ином направлении — не по линии микролитизации, а, скорее, в направлении макролитизации. Палеолитические охотники Сибири шли здесь вперед, как бы опережая в этом отношении своих европейских современников, но при этом особым путем: не путем известного возврата к древнепалеолитическому отесыванию валуна с обеих сторон, а путем повторения, скорее, мустьерских приемов. В поселениях этого времени наряду со специфическим примитивным приемом раскалывания галек широко распространены пуклеусы — диски, совершенно мустьерские по типу остроконечники из массивных треугольных пластин,

снятых с такого нуклеуса; характерные скребла из этих поселений тоже имеют выраженно мустьерский на первый взгляд облик по форме и ретуши — крутой, как бы «контрударной».

Такое развитие культуры в корне противоречит старой примитивно-эволюционистической концепции переживания архаических форм. Но оно целиком и полностью совпадает с той диалектической концепцией развития, о которой писали В. И. Ленин и И. В. Сталин, указывавшие, что прямолинейная эволюционистическая концепция обедняет и иссушает реальную действительность. Развитие как бы по спирали, а не по прямой линии, путем отрицания пройденного ранее этапа, а не путем простого увеличения или повторения — эта общая диалектическая линия и нашла свое выражение в закономерностях изменений материальной культуры палеолитического населения Сибири, как в одном из частных своих примеров.

В результате появился именно тот набор каменных орудий, который обслуживал первоочередные нужды древнего охотника: мужской нож или наконечник копья, женский нож типа эскимосского уло, а также набор орудий для обработки дерева, имевшего, разумеется, исключительное значение в охотничьем быту, хотя до нас по вполне понятным причинам и не дошло никаких изделий из дерева.

Сюда же следует отнести развитие принципиально новой техники оснащения костяных ножей и наконечников копий каменными вкладными лезвиями. Древнейшие образцы их в Сибири несравненно старше европейских — из мезолита Северной Европы. В Северной Азии не было только лука — изобретение его, повидимому, было делом тех племен, которые в эппипалеолите пошли по иному пути микролитической культуры.

Отличительные особенности позднего сибирского палеолита были, следовательно, не «архаическими», как полагали ранее, а прогрессивными чертами местного культурно-исторического процесса, характерными в других районах лишь для раннего неолита. Эти прогрессивные сдвиги, очевидно, и обусловили столь широкое распространение палеолитического человека, которому принадлежала эта оригинальная культура, в Северной и Центральной Азии.

Тот факт, что культура древнейшего населения Сибири сначала развивалась в одинаковых формах и в том же направлении, как и культура его современников на западе, в бассейнах Дуная, Днестра, Дона и Волги, а затем круто повернула в своем развитии в другую сторону, следовательно, не случаен и обозначает действительно важное событие в истории Старого Света.

Его можно объяснить тем, что племена, проникшие к востоку от Урала в конце ледникового периода, сначала жили одинаковой жизнью с племенами запада, не утрачивали связи с ними и обладали общим в основе культурным достоянием.

Затем, уже к концу ледниковой эпохи и в постледниковое время, немногочисленные, широко рассеянные на колоссальных пространствах глубинной Азии в процессе освоения ее обширных областей, племена эти утратили непосредственную связь с населением западных стран. Обособленные от них на протяжении многих веков или даже тысячелетий, сибирские племена стали жить своей особенной жизнью, создали новую, существенно отличную во многих отношениях от старой культуру.

Одновременно, в условиях длительной изоляции от западных племен, на территории Сибири, Центральной Азии и Дальнего Востока складывается и свой, особенный физический тип, возникают и усиливаются характерные признаки монголоидного антропологического типа.

Сибирские племена, вместе со своими ближайшими восточными соседями в Монголии и Северной Маньчжурии, образовали теперь особую культурно-этническую область, где историческое развитие шло едиными путями на основе тесных взаимных связей и при этом в одних и тех же темпах. Пульс истории одинаково бился на берегах Лены, Ангары и Катуни, в степях Монголии и в верховьях реки Ноиши, в то время как на западе эволюция культуры совершалась в иных формах и других темпах.

Как мы уже видели, на востоке не произошло в конце палеолита перехода к микролитической технике, а затем крутого перелома к макролитической. Переход же к преобладанию крупных каменных орудий — к каменному теслу и топору — совершался здесь и протекал в совершенно ином виде, на качественно иной технической основе. Мезолиту Восточной и Западной Европы, завершающему собою палеолит, в культурно-историческом плане здесь соответствует весь позднейший палеолит, начинающийся с того времени, когда и на западе длился еще настоящий палеолит — поздний мадлен и азийль.

ЛИТЕРАТУРА

- Герасимов М. М. Мальта — палеолитическая стоянка. Иркутск, 1931.
- Золотарев А. М. Из истории этнических взаимоотношений на северо-востоке Азии. Изв. Воронежск. Гос. педаг. инст., т. IV, 1938.
- Нохельсон В. И. Древние и современные подземные жилища племен Северо-Восточной Азии и Северо-Западной Азии. Ежег. Русск. антропол. общ. при СПб. унив., т. II, 1905—1907.
- Окладников А. И. Палеолитическая статуэтка из Бурети (раскопки 1936 г.). Матер. и иссл. по археол. СССР, № 2, Палеолит и неолит СССР, 1941а.
- Окладников А. И. Палеолитические жилища Бурети (по раскопкам 1936—1940 гг.). Кратк. сообщ. Инст. ист. матер. культуры Акад. Наук СССР, X, 1941б.
- Руденко С. И. Древняя культура Берингова моря и эскимосская проблема. М., 1947.

С. А. СЕМЕНОВ

Институт истории материальной культуры им. Н. Я. Марра АН СССР.

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКИХ ОРУДИЙ ПО СЛЕДАМ РАБОТЫ

Для изучения истории первобытного общества огромное значение среди других археологических материалов имеют орудия труда. «Такую же важность, — писал Карл Маркс, — как строение останков костей имеет для изучения организации исчезнувших животных видов, останки средств труда имеют для изучения исчезнувших общественно-экономических формаций. Экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда» (К. Маркс. Капитал, том первый, изд. 1949 г., стр. 187). Благодаря своей способности противостоять разрушительному действию времени, каменные и костяные орудия являются самым богатым и разносторонним историческим источником.

Однако, несмотря на особое значение этого рода вещественных остатков глубокой древности, изучение их велось преимущественно формально-типологическим методом. Как известно, вещественные остатки материальной деятельности человека предшествующих эпох по давно установившейся традиции подвергались лишь чисто внешнему описанию, затем типологической классификации, сравнению и относительной датировке на тех же сравнительных началах.

Что же касается назначения вещей в жизни древнейшего человека, их роли в хозяйственной деятельности его, то здесь, в силу господства типологических схем, многое оставалось неясным и условным. Вещи были налицо, имели свое наименование, их местонахождение знали точно, приблизительно определялось их время, но археологи не всегда могли сказать с достоверностью, для каких целей они служили в руках того человека, который их создал.

Советские археологи обратили внимание на ограниченные возможности традиционных приемов исследования, подвергнув их резкой критике.

Академик И. И. Мещанинов (И. И. Мещанинов. Палеоэтнология и *Homo Sapiens*, 1930, стр. 25) писал по этому поводу следующее: «Современное положение загнало археологический материал в отгороженные непроницаемыми полками ящики, снабженные этикетками с указанием этноса, культуры и даты. Так строится датировка эпох и их периодизация. Тем же путем и характеризуется вновь поступающий материал. Не дожидаясь даже технологического анализа, материал описывается по его

внешней форме и в итоге сравнения с наличием получает свое определенное место в археологическом шкафу».

Несколько лет назад в Институте истории материальной культуры им. П. Я. Марра Академии Наук СССР было положено начало аналитическим методам исследования археологических материалов и в первую очередь орудий каменного века, с тем чтобы иметь точное представление об их производственном назначении, правильно судить о характере первобытного хозяйства на разных стадиях, о трудовых навыках самого человека, о развитии техники ранних эпох.

Новый метод был основан на изучении сохранившихся на орудиях следов от употребления первобытным человеком.

Наблюдения показали, что всякое орудие из любого материала в процессе работы изнашивается. В результате длительного употребления орудия заглаживаются, полируются, появляется блеск или получают царапины, штрихи, в зависимости от обрабатываемого материала, а также от качества материала, из которого сделаны сами орудия. От ударов и нажимов орудия приобретают выбоины, вмятины, шероховатость поверхности и другие следы.

Эти следы от употребления на поверхности каменных и костяных орудий рано обратили на себя внимание археологов, однако одностороннее увлечение типологией и вообще крайне формалистическое понимание задач археологии долго отвлекало внимание исследователей от их изучения.

Следы от работы весьма разнообразны и различным образом располагаются на поверхности орудий. Иногда их с трудом можно обнаружить даже при помощи сильного увеличения, если орудия из очень твердых пород и мало были в работе или применялись при обработке мягкого материала.

Однако при всем значительном многообразии подобных явлений их распознавание стало доступным благодаря специфическим признакам, которые можно сформулировать следующим образом:

1. Орудия труда, будь то каменные или костяные, имеют свою определенную форму и особый, свойственный тому или другому материалу характер поверхности.

Это значит, например, что поверхность кремневого орудия при достаточном увеличении будет представлять, помимо следов обработки (раковистых фасеток), особый рельеф, свойственный микроструктуре кремня.

Орудия из других пород (кремнистый сланец, кварцит, обсидиан) будут обладать своими особенностями поверхности.

Поверхность орудий из шлифованного камня при таком увеличении будет характеризоваться особым рельефом из частых строго прямолинейных царапин.

Обработанная поверхность орудия из кости будет иная в сравнении с поверхностью необработанной: она будет отличаться наличием признаков, показывающих характер того инструмента, который применялся при ее обработке.

2. Следы изношенности орудий в процессе производства, и каменных и костяных, имеют свои специфические признаки. Они выражаются в таких особенностях изменения структуры поверхности, которые позволяют судить прежде всего о характере, о направленности трудового акта. Эти следы дают нам возможность равным образом говорить о физическом эффекте труда, об обрабатываемом материале и о других сторонах производства.

3. Следы сработанности орудий в процессе употребления будут всегда отличаться от всех других следов воздействия на орудия со стороны человека и природы.

4. Все основные виды ручного труда имеют свою характерную направленность. Они находят свое выражение в линейных следах изнашивания. Последние, таким образом, являются как бы отрезком того пути, который проходит орудие в руках человека.

5. Различение следов работы зависит, таким образом, от учета следующих изменений поверхности орудий: деформации орудий (изменение формы в результате большого усилия и длительного употребления); изменения поверхности (забитость, заглаженность, залощенность и т. д.); наличия линейных повреждений (парапин, риск). Параллельно с этим были разработаны приемы распознавания следов производственного происхождения среди следов иного порядка, возникших вследствие воздействия естественных агентов за истекшие тысячи и десятки тысяч лет.

Применение оптических приборов (бинокулярной лупы и бинокулярного микроскопа) позволило различать на сработанной поверхности орудий мельчайшие признаки износа. Кроме линейных повреждений, при стереоскопическом увеличении стали обнаруживаться тончайшие изменения микрорельефа, свидетельствующие о положении орудия при работе и о направлении движения руки.

Для погашения рефлексов и святия светопропускаемости кремня, мешающих наблюдению изменений поверхности кремневых орудий, были применены с хорошим результатом магниевое опыление и заливка жидким раствором туши.

С большим успехом для должной фиксации и документации следов изнашивания каменных орудий нами было широко применено микрофотографирование подобных объектов.

Первым, весьма существенным достижением новой методики исследования было уверенное определение рабочей части орудия, расшифровки его производственного назначения, что прежде далеко не всегда удавалось, так как орудия из камня и кости, особенно палеолитические, часто имеют трудно расшифровываемую форму.

В сферу изучения был включен также весьма обширный материал в виде всякого рода отбросов, который ранее очень мало интересовал исследователей, поскольку на нем не было следов обработки и отсутствовали принятые в типологической классификации формы. Здесь прежде всего следует иметь в виду отбросы каменного производства, или отщепы, встречающиеся на каждой палеолитической стоянке, а также речные гальки и обломки сланцевого или песчаникового плитняка.

Наши исследования этого материала из нескольких палеолитических стоянок (Костенки I и IV, Тимоновка) выявили серии отщепов со следами использования человеком в качестве ножей, скребков для обработки кожи, проколов для сшивания меховых одежд, резцов.

Изучение поверхности речных галек и плиток, найденных на стоянках, позволило с большей уверенностью, чем прежде, выделить среди них четыре категории орудий труда: 1) отбойники, 2) ретушеры, 3) песты, 4) плитки для растирания красящих или пищевых веществ. Каждая из названных категорий орудий имела свои характерные признаки изнашивания.

Значительным результатом разработки новой методики было открытие характерных признаков изнашиваемости на позднелолитических копцевых скребках. Этот тип орудия (*grattoir terminal*) был широко известен,

по функции его оставались невыясненными. Археологи истолковывали концевой скребок различно. В частности, Шфейффер усматривал в нем универсальное орудие — долото или стамеску, резак, скребок и т. д.

Тысячи просмотренных скребков этого типа из палеолитических местонахождений (Тимоновка, Супонево, Мезин и др.) показали следы затупленности дугообразного ретушированного лезвия. При этом следы изношенности отсутствовали как на брюшке, так и на спинке.

Установленная характерная затупленность лезвия скребка говорила, что последнее не проникало глубоко в обрабатываемый материал, а скользило по поверхности. Орудие скользило по материалу фронтально, т. е. лицевой стороной вперед, о чем говорят поперечные линии, пересекающие лезвие, более широкие у лицевого края и узкие у края со стороны спинки.

На основании этих следов изнашиваемости и, принимая во внимание дугообразное оформление лезвия, было установлено, что рассматриваемый тип палеолитического орудия предназначался для обработки шкур животных, употребляемых для одежды, — для той операции, которая называется пушением бахтармы.

Характер изнашиваемости скребков указывал также, что верхнепалеолитический человек работал ими правой рукой, так как 90% их сработано на одну сторону, преимущественно на правую (если скребок держать перед глазами в рабочем положении). Скребок устанавливался на обрабатываемую плоскость вертикально, а движение его производилось человеком «на себя».

К числу орудий, функции которых принято считать установленными, археологи относят резцы — орудия, характерные для позднего палеолита.

Изучение этого типа орудий по следам изнашивания вносит существенные коррективы в сложившиеся представления.

С одной стороны, новым методом исследования подтверждается установившаяся точка зрения, что кремневые пластинки, носящие на себе резцовые сколы, нередко использовались в качестве орудий для обработки таких твердых материалов, как кость, бивень, рог, может быть, дерево и мягкий камень.

Следы изнашивания на таких резцах представляют ряды мельчайших бороздок, расположенных на боковых гранях рабочей части орудия под прямым углом к большой оси тела резца.

С другой стороны, среди материалов названных выше стоянок обнаружены значительные серии орудий, оформленных с помощью резцового скола, следы изнашивания которых, однако, показали иные функции.

Типичные срединные резцы из Костенок IV имели следы, которые нами расшифровываются как признаки одноручных стругов (строгальных ножей). Резцовые сколы здесь нанесены не на рабочей части, а на рукояткой, с целью удаления острого лезвия кремневой пластины.

Использование резцовых сколов для притупления острого края кремневых пластин, употребляемых в качестве ножей, скребелей и других орудий, встречается весьма часто.

Особого интереса заслуживает факт полного отсутствия характерных для резцов следов изнашивания на так называемых «многофасеточных», «полиэдрических» и «нуклеидных» типах. Повидимому, под этими именами совершенно ошибочно имеют хождение в нашей науке некоторые виды нуклеусов, принятые формально археологами за особые типы резцов. Здесь сколы, напоминающие резцовые, возведены в положение функциональных признаков.

Следующим примером несоответствия следов изнашивания с типологическим определением могут служить кремневые наконечники для дротиков. У археологов никогда не возникало сомнений в том, что это дротик. Выемка на черенке, хотя бы даже одна (а не две, как это казалось бы целесообразным), рассматривалась в качестве средства для крепления к древку. Кроме того, это орудие, хорошо известное в позднем палеолите, часто связывалось с охотой на северного оленя.

Наконечники с выемкой (*pointes à cran*) открыты в Виллендорфе (Австрия), в пещерах Гримальди, в гроте Реверди (Дордонь) и в других местонахождениях; у нас в СССР, кроме Костенок I, они известны в Гагарине, Авдеевке, в Бердыжской палеолитической стоянке, изученной С. Н. Замятинным, в Боршеве I.

Наши исследования этих наконечников по материалам из Костенок I не подтверждают установившегося понимания. На самом острье наконечников почти во всех случаях обнаружена заполировка — явные следы длительной работы. Этот факт раскрывает перед нами другую функцию наконечника, ибо невозможно допустить, что такого рода следы возникли вследствие охоты. Для того чтобы наконечник заполировался о мягкую ткань тела животного, необходимо было убить, по крайней мере, тысячи животных одним и тем же оружием. Для хрупкого кремня это, разумеется, фантастическое количество: он должен был очень часто ломаться о кости животных.

Кремневые наконечники для дротиков в форме ивового листа из Тельманской стоянки на Дону хорошо иллюстрируют этот факт. Они дают не только целые, но и ломаные экземпляры. Здесь имеется серия черенков от наконечников, которые остались на древке и были принесены домой, в то время как сломанные наконечники могли остаться на месте охоты.

Более вероятно, что наконечники с выемкой использовались в качестве ножей для вспарывания туш убитых животных. Такое остроконечное орудие особенно было необходимо при потрошении мамонтов, кожа которых могла быть совершенно непроницаемой для тупоконечных ножей.

Взятый в руку наконечник мог служить прекрасным ножом, вспарывание которым производилось посредством надавливания вперед и вверх. На это указывает заполировка от руки, образовавшаяся внутри самой выемки.

Функции наконечника для дротика и ножа-кинжала по существу чрезвычайно близки. Этот факт имел своим последствием применение одинаковых приемов обработки этих двух видов орудий. Назначение определило форму. Наиболее четко это явление наблюдается среди неолитических материалов, где единство функции и формы выявляется с исключительной выразительностью.

Дополнительным фактом, опровергающим определение наконечников с выемкой как наконечников для дротиков, может служить сопоставление их размеров. В Костенках I, наряду с наконечниками относительно крупных размеров, достигающими 90 мм длины и 30 мм ширины, встречались серии мелких экземпляров, длиной 45 мм и шириной 8 мм. Последние были слишком малы, чтобы даже по типологическим определениям служить наконечниками копий.

Следы изнашиваемости показали, что таковые экземпляры являлись не чем иным, как проколками или шильями. Заложенность жала и присутствие линейных повреждений (параллельных большой оси орудия) на них были такого же рода, как и на обычных кремневых проколках.

Выемка на мелких «наконечниках» была сделана для притупления лезвия в той части, которая зажималась между пальцами. Как и прочие шилья — проколки, они, очевидно, предназначались для работы при сшивании меховых одежд.

Изучение следов изнашивания на орудиях из кремневых пластин позднего палеолита дало возможность выделить отличительные признаки строгальных и мясных ножей. Типологически эти два вида тушконечных ножей, применявшихся без рукояток, почти не различаются.

На мясных ножах следы заполировки располагаются на обеих плоскостях лезвия пластинки с одного ее конца. Такая двусторонняя заполировка лезвия образуется вследствие того, что пластическая ткань тела животного оказывает сопротивление лезвию ножа как с брюшка, так и со спинки.

Линейные повреждения не имеют определенного направления — они скрещиваются и пересекаются, так как подобный нож в работе описывает сложный путь движения.

На двухлезвийных длинных ножах, подобных некоторым ножам из Костенок I, как правило, рабочий конец бывает целиком во всех точках рельефа заполирован.

На коротких однолезвийных мясных ножах, подобных мальтинским, отмеченных признаков не наблюдается. При этом нередки случаи заполировки лезвия во всю длину.

На строгальных ножах обыкновенно следы изнашивания в виде заполировки располагаются на одной стороне лезвия, ввиду того, что материал (дерево или кость) оказывает одностороннее сопротивление лезвию ножа. Стружка же давления почти не производит.

Линейные повреждения здесь имеют все же более определенное направление — они идут от кромки лезвия более или менее под прямым углом.

Как и мясные, строгальные ножи встречаются на длинных и на коротких пластинах.

Возможности разрабатываемой нами новой методики изучения вещевого материала не ограничиваются только каменными орудиями.

С древнейших эпох в хозяйстве человека играла важную роль кость. Однако костяные орудия исследованы значительно слабее, чем орудия из камня. Объяснением такому обстоятельству служит своеобразие этого материала. Кость легко приспособилась человеком для производственных целей путем частичной обработки или только подправки и даже без таковой. Заостренность рога, бивня, клыка, являющихся природным оружием животных, форма и строение ребра, трубчатой кости, слабленной естественной рукояткой в виде эпифиза, мелкие твердые кости небольших животных и птиц, чашеобразная форма черепных и тазовых костей крупных млекопитающих, — все эти готовые свойства значительно облегчали, экономили труд человека при изготовлении орудий и предметов хозяйственного обихода.

В силу этих особенностей костяные орудия в массе, особенно для более ранних эпох палеолита, нередко довольно плохо поддаются различению и определению, тем самым выходя из поля зрения археологов. Их часто вовсе не учитывают и относят в разряд фаунистических остатков.

В качестве примера можно указать на костный материал из мустьерских гротов Кийк-Коба и Кош-Коба в Крыму. Нам удалось среди обычных фаунистических остатков путем изучения поверхности обнаружить ряд несомненных орудий. Таков, например, фрагмент нижней челюсти дикой

лошади, использовавшийся в качестве посуды, со следами растирания; кости стоны мамонта со следами применения в качестве наковален для раскалывания пеклеусов и ретуширования острокопечников и скребков; следы в форме вдавливания позволяют проследить основные этапы обработки каменных орудий; кинжал из голени диного осл с заостренным диафизом.

Что касается широко известных в мустьеерскую эпоху орудий в виде фрагментов трубчатой кости с поперечными насечками (под названием «наковален»), то их назначение было хорошо выяснено Г. А. Бонч-Осмоловским на материале стоянки Киник-Коба. Он установил, что здесь мы имеем ретушеры для правки лезвий кремневых орудий путем отжима их в руках.

Наши исследования подтвердили эти выводы.

Среди многообразных костяных орудий и предметов домашнего обихода, объясненных путем изучения их поверхности, следует отметить костяные землекопные орудия.

Не так давно землекопные орудия — кирки и мотыги — было принято связывать только с земледелием и считать достоянием зрелого неолита. В настоящее время можно говорить о двух типах землекопных орудий, существовавших в палеолите: 1) землекопалках и 2) мотыгах. Землекопалки, изученные по материалам стоянки Елисеевичей, представляют ребра мамонтов, заостренные подрубанием конца по диагонали. Небезынтересно отметить, что деревянные землекопалки австралийцев и веда заострялись таким же косым, диагональным срезом.

Костяные мотыги, обнаруженные среди материалов Елисеевичей, приготовлены из бивня мамонта, в Пушкарях I — из ребра того же животного путем тщательного строгания.

Отчетливо выраженные линейные следы изнашивания на налопатниках мотыг имеют характерный рисунок «веера», проверенный на этнографических материалах и современных металлических кирках. Считаем необходимым сказать, что костяные орудия в форме наших мотыг в типологической классификации были известны под именем «лопцил». Землекопалки и мотыги, по всей вероятности, служили в собирательском хозяйстве и в строительстве полуподземных жилищ, широко известных в позднем палеолите.

Изучение поверхности древних орудий и всех археологических материалов вообще обещает большие перспективы. В настоящее время в этом направлении осуществляется исследование техники обработки камня и кости эпохи палеолита и неолита. В прошлом эта область науки основывалась на формальных приемах изучения, вследствие чего достигнутые результаты были весьма спорными и незначительными. Разрабатываемая ныне советскими учеными новая, строго научная методика исследований вещественных остатков далекого прошлого позволяет гораздо достовернее и шире судить о хозяйственной жизни, о технике и труде древних обществ.

М. М. ГЕРАСИМОВ

Институт истории материальной культуры им. П. П. Марра АН СССР

МЕТОДИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВНЕШНЕГО ВИДА ИСКОПАЕМОГО ЧЕЛОВЕКА ПО ЕГО ЧЕРЕПУ

Неизвестно, как давно и кто именно впервые поставил вопрос о возможности восстановления внешнего вида древнего человека по его подлинным останкам. Этот вопрос занимает умы крупнейших ученых всего мира уже не менее 120—150 лет; видимо, он возник почти одновременно с первыми попытками реконструирования ископаемых животных. Ученые разных стран неоднократно пытались создать как методику реконструкции, так и собственно реконструкцию ископаемого человека. В данной статье нет возможности осветить историю вопроса, точно так же, как и наметить этапы его решения. Можно было бы, конечно, остановиться на рассмотрении ряда реконструкций, выполненных в разное время различными специалистами, но вряд ли это целесообразно, так как лучшие из них не могут претендовать на объективность выполнения. Эти реконструкции скорее служат доказательством отрицательного решения поставленного вопроса. По данным даже самих авторов, все эти реконструкции суть обобщенные, отвлеченные, схематические изображения ископаемого человека, причем и эти обобщенные реконструкции субъективны, т. е. являются прямым отражением представления того или иного ученого о типе ископаемого человека, а не объективно созданным образом действительно жившего некогда человека. В процессе создания этих реконструкций нет объективного критерия, а, следовательно, нет возможности говорить о степени вероятного приближения к действительному облику ископаемого человека.

Большинство даже современных анатомов и антропологов всего мира постановку проблемы реконструкции ископаемого человека считает утопической, заранее обреченной на неуспех. По установившемуся представлению, нет отчетливой зависимости между внешней формой мягкого покрова лица и нижележащим скелетом. Специально поставленными работами якобы установлено, что мягкие ткани лица чрезвычайно непостоянны, сильно варьируют как по внешней форме, так и в массе; что различные расовые категории имеют якобы разные отношения лицевого скелета к мягкому покрову, причем нет возможности уловить какие-либо определенные критерии степени вариации.

Позволю себе заметить, что это не так. Особенности мягкого покрова лица и черепа взаимно связаны — это несомненно. Однако чрезвычайная сложность этих взаимоотношений, множество коррелирующих признаков

трудно уловимы, трудно наблюдаемы, что, впрочем, не является свидетельством простого их отсутствия.

Более чем двадцатилетний опыт моей работы в данной области дает право критически отнестись к старым наблюдениям и тем более выводам. Критическая оценка проведенных ранее работ дала возможность понять причины отрицательного решения поставленной задачи, решения, которое было дано учеными Западной Европы и Америки. Несомненно, что этот неуспех в решении поставленной задачи определяется в первую очередь методологией зарубежных ученых, их ложным метафизическим представлением о несоответствии внешней формы лица его скелету, отсутствии взаимной функциональной связи между отдельными компонентами лица.

Кроме того, этот неуспех определяется претенциозным расистским представлением многих западных ученых о том, что ничто свойственное белому не может быть прямо приложено ни к неграм, ни к монголам, ни тем более к древним примитивным формам человека. Следовательно, не может быть какого-то единого общего метода реконструкции для всех расовых категорий, включая сюда и ископаемого человека. Само собой ясно, что такая предпосылка опровергает даже постановку вопроса о реконструкции ископаемого человека. Ведь нет же реальной возможности проверить толщину мягких покровов лица неандертальца из Ла Шапель или Рудезии. Именно отсюда отчетливое убеждение, что реконструкция ископаемого человека — это в большей или меньшей степени плод так называемой научной фантазии, т. е., что это более или менее оригинальный, но мало правдоподобный вымысел.

Наше представление основано на материалистической базе, что дает возможность ставить и решать вопрос реконструкции, исходя из других предпосылок. Прежде всего, только единство технического приема при реконструкции на любом различном в расовом отношении черепе может дать практически правильное объективное решение. Опыт показывает, что следует идти по пути фиксирования общих черт, объединяющих все человечество как в его современном многообразии, так и в процессе эпохального формирования с древнейших времен, а не в подчеркивании специфических черт той или иной расы. Негр губаст не потому, что он негр; и среди негров можно встретить категорию со среднетолстыми и даже тонкими губами. Форма альвеолярного отростка, величина зубов, их прикус определяют степень прогибания губ, и если у негра не будет сильной прогнатности, а зубы будут мелкими, то и рот будет тонкогубый. И наоборот, нередко у европейцев при наличии резкой верхнечелюстной прогнатности и крупных зубов можно наблюдать не меньшую губастость, чем у негра.

Однако из этого не следует, что все сводится только к формальному фиксированию прямых механических функциональных связей лица и черепа без учета сложных процессов эпохальной изменчивости под влиянием внешней среды и специфических социальных условий, формирующих человеческое общество во времени.

Все различия между расами человека в конфигурации черепа, мягких частей лица и других деталей строения, о которых упоминается в настоящей статье, касаются, как и все вообще расовые различия у человека, только внешних второстепенных признаков и ничего не имеют общего с теми общевидовыми особенностями человека, которые чрезвычайно сходны у самых различных рас. Строение мозга, анатомическое строение кисти и стопы и ряда других органов, важных для сознательной трудовой

деятельности, чрезвычайно близки у разных расовых типов людей. Работы советских антропологов в первую очередь и прогрессивных ученых за рубежом показывают, что ни отдельные расовые признаки, ни тем более комплексы этих признаков не могут рассматриваться как ступени в эволюции физического типа человека.

Как ни различны внешне расовые категории, населяющие земной шар, всегда между ними можно отметить очевидную общность в строении отдельных деталей лица. Это становится особенно очевидным, если рассматривать детали лица изолированно, в отдельности — нос, рот, глаза и т. д. При этом станет совершенно очевидным, что широкие уплощенные носы отнюдь не являются чем-то специфическим для монгола или негра, почти столь же часты широкие уплощенные носы на европеоидных лицах. Все дело в том, что у негров чаще уплощенный широкий нос сопровождается резкой прогибкой рта, у монгола нередко очень близкий по форме нос связан с широким уплощенно-высоким лицом, у европейцев эта же форма носа чаще связана со среднешироким небольшим ортогнатным лицом. Итак, не отдельные детали лица, а их сочетания определяют сумму расовых признаков, дающих в конечном итоге столь различные расовые категории. Если рассматривать изолированно отдельные детали лица, то окажется, что и у монгола, и у негра, и у европейца маленький вздернутый широкий нос будет соответствовать общим деталям строения черепа, а именно: независимо от расовой принадлежности такая форма мягкого носа будет отвечать укороченным пропорциям грушевидного отверстия, связанного с широкими уплощенно-выгнутыми носовыми косточками, приподнятым коротким носовым шишом и сильно закругленными краями носового отверстия. Из сказанного очевидно, что морфологическая общность отдельных, незначительных как будто деталей обеспечивает точность решения реконструкции независимо от расовой категории. Нет возможности останавливаться подробно на вопросе о том, какие детали черепа в какой мере отвечают той или иной форме мягкого лица, позволю себе перечислить только основные признаки.

Рот. Рот — одна из наиболее подвижных частей лица. Он сложен круговой мышцей, свободно висющей над зубами. Отсутствие прямой связи со скелетом служило основанием считать невозможным воспроизведение не только его формы, но даже и размера. Мой опыт показал, что на основании морфологических деталей строения альвеолярных отростков верхней и нижней челюсти, их высоты, степени развития рельефа, ширины зубной дуги, формы и величины зубов, их прикуса, степени прогнатности может быть воспроизведена внешняя форма мягкого рта, причем нередко удастся достигнуть большого приближения к подлиннику не только в основных размерах, но и в решении мелких деталей формы: глубины фильтра, степени изгиба и степени выступления губ.

Глаз. Еще сложнее, казалось бы, воспроизвести по черепу внешнюю форму глаза. Однако и здесь ряд элементов может быть легко воспроизведен с достаточной степенью приближения. Так, например, форма камеры орбиты, постановка глазницы, ее горизонтальная и вертикальная профилировка обуславливают совершенно точное решение постановки глазного яблока. Совсем недавно найдено чисто морфологическое основание для определения основного направления разреза глаза. На внутренней стороне орбиты у внешнего ее края, на скуловом отростке чуть ниже шва с лобным отростком, обнаружен небольшой гребешок, который, как оказалось, является опорой внешнего края верхнего века. Конфигурация внешнего края орбиты определяет основные характерные

складки век. Конечно, эти детали пока еще не могут быть восстанавливаемыми с такой же точностью, как, скажем, постановка глаз или их разрез. Но каждый новый контрольный опыт убеждает нас в том, что и эти тонкие детали практически найдут свое объективное документальное решение.

Ухо. Криминалистическая практика отмечает крайнюю индивидуальность этого рудиментарного органа человека (речь идет о внешней форме уха). Сложный рисунок раковины с его завитками и противозавитками вряд ли когда будет воспроизводиться в какой-то мере точно. Но ухо имеет и некоторые другие характерные элементы, которые и теперь уже с достаточной точностью воспроизводятся по черепу. Найденны, видимо, правильные пути решения основных габаритов уха; так, например, высота примерно равна расстоянию от середины глабеллы до основания носа, ширина — половине этого расстояния. Но особенно характерна в ухе не его величина и даже не рельеф, а основная форма раковины, ее постановка и степень оттопыренности. Оказывается, для определения именно этих деталей есть объективные показатели. Основное направление восходящей ветви нижней челюсти определяет основное направление посадки раковины уха, степень оттопыренности раковины определяется величиной и формой сосцевидного отростка, его посадкой и рельефом. Каждый раз при контрольном восстановлении голов удается на основании этого фактического материала с достаточной степенью приближения решать основной характер формы уха.

Воспроизведение подбородка и овала лица не вызывает особого затруднения.

При восстановлении ископаемого человека полнота лица не имеет особенного значения, так как степень полноты не скрывает основных расовых или этнических черт, соответствующих тому или иному черепу. При восстановлении же индивидуального портрета, будь-то историческое лицо или в случае контрольного восстановления, необходимо учитывать степень индивидуальной полноты, что требует значительного опыта и внимания при исследовании. Микрорельеф лицевого скелета дает некоторое указание на степень развития жировой ткани. Диагностируется это трудно, но, однако, всегда объективно. Сильные, мускулистые лица, как правило, имеют гладкую, глянцевитую на ощупь поверхность скелета, с четкими гребнями прикрепления волокон мышц. Очень полные люди, наоборот, обладают рыхлой занозистой поверхностью надкостницы, особенно в местах, обогащенных жировой тканью: фронтальная сторона скуловых, глабелла, верхний челюстной альвеолярный отросток и т. д. Только большой опыт работы над современными головами может обеспечить исследователю отчетливую диагностику степени полноты на основании изучения поверхности лицевого скелета. Но совершенно несомненно, что со временем будет найдена возможность более точного наблюдения и, вероятно, возможно будет создать соответствующую шкалу на основании макроскопического изучения поверхности кости, которая и будет давать возможность восстанавливать полноту с достаточной долей вероятности.

Приведенные данные в каждом конкретном случае восстановления давали возможность с большей или меньшей точностью воспроизводить отдельные детали головы современного или ископаемого человека.

Асимметрия лица. Наблюдая лицо и череп, систематически проводя препарирование голов, делая их вертикальное и горизонтальное сечение, удалось обнаружить крайне интересные данные о взаимной асимметрии лица и черепа. То, что лицо человека асимметрично, известно

давно, но то, что эта асимметрия одина для лица и черепа, выяснилось только в результате горизонтальных сечений голов. Оказывается, что степень асимметрии — качество индивидуальное и единое как для мягкого покрова, так и для нижележащего лицевого скелета. Именно очень часто наблюдаемое так называемое семейное сходство определяется единой гаммой асимметрии головы и лица. Передко при наличии совершенно отличных отдельных черт только благодаря наличию единой гаммы асимметрии лица ребенок похож на отца или на мать. Отмеченная асимметрия головы и лица является одним из основных признаков, обеспечивающих индивидуальное сходство. Механическое воспроизведение мягкого покрова на подлинном черепе обеспечивает получение индивидуальной степени асимметрии, что в свою очередь обуславливает портретность.

Мягкий покров. Наблюдение мягкого покрова должно проводиться не только посредством препарирования, т. е. на трупах, — в равной степени должен изучаться и живой человек, что достигается рентгенографированием лица. Изучая такие рентгенограммы, удалось установить, что толщина мягких покровов по сагитали очень мало варьирует, практически почти не варьирует, она более или менее постоянна на протяжении от 8—10 до 80 лет. Так же мало она варьирует и в расовом отношении. Толщина мягких покровов изменяется в соответствии с усилением рельефа черепа, а не в зависимости от расовой его принадлежности, как это было принято думать ранее. Усиление рельефа глабеллы у европейца, монгола и негра даст единое по степени увеличение мягких покровов. Широкие, малопрофилированные скуловые кости связаны с большим плоским лицом, что опять-таки не является чем-то специфически расовым, так как широкое лицо может быть представлено в различных расовых категориях. Правда, не следует забывать, что широкие малопрофилированные лица чаще встречаются у монголоидов, уплощенные узкие — у негроидов; в равной степени то и другое может быть встречено среди европейцев.

Уже в самом начале практического изучения трупного материала и первых попыток осуществить восстановление лица человека (1925 г.) у автора возникла мысль, что только путем восстановления современного человека с последующим документированием портретными изображениями можно проверить и подтвердить подлинность методического приема как исследования, так и процесса восстановления. Первые контрольные опыты были осуществлены в 1936—1937 гг. В 1940 г. на базе Лефортовского морга — крупнейшего морга в Москве — был проведен массовый контрольный опыт. В течение очень короткого срока мною было восстановлено 12 голов. Этому опыту, естественно, придавалось очень большое значение, и особенное внимание было обращено на то, чтобы я никак, даже случайно, не мог узнать, чьи черепа послужили основой для моей работы. Ни мне, ни моим коллегам, на долю которых выпала проверка опыта, до последнего момента не было известно ни пола, ни возраста, ни расовой принадлежности контрольных черепов.

Техника работы была такова. Из Москвы в Ленинград мне были пересланы анонимные черепа. Вся документация этих черепов (фотографии трупов, протоколы морга) хранились в сейфах морга. Только по окончании восстановления голов я выехал с ними в Москву, где на трех специальных конференциях судебных медиков, криминалистов, анатомов, антропологов демонстрировал сделанные мною реконструкции. По сравнению их с фотографиями и протоколами морга во всех случаях было констатировано индивидуальное портретное сходство.

В течение последних десяти лет было проведено значительное число подобных восстановлений как в качестве контрольных опытов, так и в связи с необходимостью выяснить принадлежность случайно найденных останков погибших по той или иной причине людей. Некоторые из этих восстановлений были настолько удачны, что можно было не только опознать умершего по представленным документам, но и говорить о тождестве. Эти контрольные восстановления производились всегда одним и тем же методом. Несмотря на то, что обрабатывались черепа различных расовых категорий, всегда в полученной реконструкции можно было отметить индивидуальное сходство. Конечно, один из этих восстановлений был более удачен, другие менее, но никогда нельзя было сказать, что данное лицо, воспроизведенное по предлагаемому черепу, совершенно не совпадает с оригиналом.

Таким образом были обработаны следующие головы (привожу перечень только наиболее интересных):

Безымянные

2 пауаса	один из них опознан по фотографии, по данным Музея антропологии МГУ		
2 китайца	оба опознаны по фотографиям Лефортовского морга		
4 русских	»	»	»
1 поляк	»	»	»
4 украинца	»	»	»
1 русский	»	»	»

Именные, опознанные родными, по фотографиям и портретам:

- 1) доктор Колесников — 3-й медицинский институт г. Ленинград.
- 2) француз-портретист Лустало — Институт им. Лессаффа, г. Ленинград.
- 3) Валдапов — по материалам Ташкентского университета.
- 4) Валентины К. — по данным административных органов.
- 5) боец Александр Б. — определен по фотографии и узнал мать.
- 6) Мария Достоевская — по портрету живописца-современника Попова.
- 7) адмирал Федор Федорович Ушаков — отождествлен с портретом.

Эти контрольные опыты и восстановления с целью идентификации показывают, что единство метода, основанного на правильной материалистической базе, обеспечивает возможность индивидуального восстановления лица по черепу до портретного сходства.

Совершенно особое место в данных работах следует отвести реконструкциям образов исторических деятелей. Изучение физического типа людей той или иной исторической эпохи несомненно является элементом исторического исследования. Антропологическое изучение людей, генеалогия которых известна, помогает понять передачу признаков по наследству, что в большей степени отвечает интересам собственно биологической науки. Предлагаемая методика создания скульптурного портрета на краниологической основе объединяет общность интересов исторической и биологической науки и тем самым обогащает их общий синтез.

В 1939 г. в Киеве в Софийском соборе специальной комиссией был вскрыт мраморный саркофаг великого князя Ярослава Мудрого. Летописи упоминают о том, что Ярослав был хром с детского возраста. Найденный костяк действительно обнаруживает наличие этой хромоты. Череп Ярослава Мудрого был передан мне для создания документального портрета. Восстановленный образ Ярослава Мудрого был совершенно неожиданно подтвержден находкой новой фресковой живописи, раскрытой при реставрационных работах в Софийском соборе. Эта фреска изображает Ярослава в кругу своей семьи. Несмотря на некоторую схематичность и стилизацию, фресковый портрет Ярослава Мудрого очень близок к его образу, воспроизведенному по черепу. Фреска была обнаружена

под слоями штукатурки XIV—XVII вв. и открыта через год после воспроизведения портрета Ярослава Мудрого по его черепу.

Антропологическое изучение останков Ярослава Мудрого дало возможность с определенностью говорить о сходстве черепа Ярослава Мудрого с черепами северо-новгородских славян XI—XII вв. Таким образом, документируется местное происхождение расового типа Ярослава Мудрого, т. е. это свидетельствует о том, что он по своему происхождению в большей степени абориген, чем пришелец с севера, что, видимо, дает некоторый новый материал для решения одного из интереснейших вопросов русской истории, а именно вопроса о происхождении первых князей Киевского государства.

В 1940 г. мне был передан череп владимиро-суздальского князя Андрея Боголюбского, сына Юрия Долгорукого. Европеоидный в основе череп Андрея Боголюбского в лицевом скелете имеет ряд черт легкой монголизации. При восстановлении мягких тканей эти черты стали еще очевиднее, что на первых порах вызвало некоторое недоумение, но впоследствии именно эти монголоидные черты подтвердили подлинность черепа и воспроизведенного по нему портрета. Как известно, Андрей Боголюбский был сыном половецкой княжны, второй жены Юрия Долгорукого.

В 1941 г. была организована экспедиция, которая должна была вскрыть гробницы Тимуридов с целью дальнейшего воспроизведения по чередам документальных портретов. Посвятительная надпись на надгробии Тимура еще не могла явиться абсолютным доказательством того, что прах, погребенный под нею, действительно принадлежал Тимуру. Только изучение скелета могло дать исчерпывающий ответ. Народы Востока сохранили до наших дней сотни легендарных сказаний о величайшем завоевателе XV века, ведь перед одним именем железного хромца трепетала не только Средняя Азия, но и далекие ее окраины — Китай и Индия, а слава о его могуществе и сказочных богатствах доходила до Европы. Биографы не жалели красок для описания его великих дел и походов, но, к сожалению, оставили очень мало данных о его внешности. Многие сведения противоречивы и неясны.

По словам Иби-Араб-шаха, Тимур, сын Таргая, из рода барласов (отуреченный монгольский род), родился в 1334 г. близ города Кеша в деревне Шаджи-Ильгар. Письменные источники указывают, что в 1362 г. в битве с туркменами под Сасаном Тимур был ранен стрелами, в результате чего на всю жизнь остался хром на правую ногу и с сухой правой рукой.

Кроме того, вероятно в этом же году (по данным Клавихо), Тимур лишился двух пальцев правой руки. Тимур, по словам современников, был рыжебород, высок ростом, чрезвычайно силен. 72 лет от роду Тимур вновь организовал поход на Китай и погиб в самом начале этого похода. Умер Тимур 18 февраля 1405 года. Время не сохранило ни одного сколько-нибудь правдоподобного изображения Тимура. Многочисленные миниатюры, по преимуществу иранского и индийского происхождения, чрезвычайно несхожие между собою и к тому же датированные значительно более поздним временем, не могут быть приняты за достоверные. Немного можно почерпнуть из письменных источников. Однако свидетельство о том, что Тимур происходит из рода барласов, отуреченного монгольского рода, является таким документом, который дает право категорически отказаться от рассмотрения индийских и иранских миниатюр, наделяющих Тимура типичными чертами индо-европейца и почти всегда с черной бородой.

Обнаруженный скелет принадлежал сильному человеку относительно высокого для монгола роста (около 170 см). Еще в момент раскопок было обращено внимание на некоторые патологические особенности костяка; при ближайшем рассмотрении оказалось, что кости правой руки действительно срослись в локтевом суставе в несколько согнутом положении. Такая дефектность руки в локте была компенсирована сильным разращением верхнего эпифиза плечевой кости и соответственными изменениями в лопатке. Тимур не утратил подвижности этой руки в плечевом суставе. Строение кисти руки тоже является доказательством того, что рука функционировала, чему не мешал изуродованный ранением палец.

Точно так же была документирована и хромота Тимура: правое бедро, а равно и голень совершенно патологичны, коленная чашечка срослась с эпифизом бедра, причем в таком положении, что нога не могла быть выпрямленной. Образовавшаяся впоследствии дополнительная сочленованная поверхность на коленной чашечке и на фронтальной стороне эпифиза голени отнюдь не компенсировала дефектность колена. На черепе Тимура сохранились остатки волос. На висках и сзади ушей они достигали 3 см, в то время как на вершине головы были никак не длиннее 1—0,5 см. Волосы головы Тимура толстые, прямые, седо-рыжего цвета, с преобладанием каштановых или рыжих, волосы бровей сохранились хуже, но все же по этим остаткам нетрудно было себе представить их форму. Усов собственно не сохранилось, но зато с правой стороны черепа на альвеолярной части его верхней челюсти было обнаружено пятно тлена, представляющее собой остатки волос распавшегося уса. Это пятно с мелкими фрагментами волос отчетливо передавало всю внешнюю форму уса. Внимательный анализ этого пятна позволил с точностью воспроизвести не только точную форму уса, но и дал возможность выяснить одну характерную особенность внешности усов Тимура. Оказывается, Тимур носил длинные усы, не подстриженные над губой, что противоречило общей моде и не согласовывалось с правилами шарната. Впоследствии удалось получить разъяснение от стариков узбеков — пачетчиков Корана, что, видимо, указанное правило не распространялось на военное сословие и поэтому военные могли носить усы любой формы. Очевидно, Тимур на данном основании и носил довольно длинные, по-монгольски опушенные усы, с неподстриженным над губой краем. Усы Тимура свободно свисали над ртом, цвет их был очень темный, каштановый, с очень редкими седыми волосами. На нижней челюсти с правой стороны ее сохранились припавшие к ней волосы бороды. Эти припавшие волосы бороды располагались так, что отчетливо была видна линия бороды на щеке и подбородке, свободная часть бороды загнулась под челюсть, нижняя губа до подбородочной борозды и верхняя часть щек были совершенно свободны от волос. Небольшая густая борода Тимура имела клиновидную форму, волосы ее были жесткие, почти прямые, толстые, ярко-коричневого цвета (рыжие) со значительной проседью. Никаких следов окрашивания бороды заметно не было.

Таким образом, изучение костных останков красноречиво свидетельствовало о том, что обнаруженный прах действительно принадлежит Тимуру. По окончании раскопок по данному подлинному черепу Тимура был воспроизведен документальный портрет его. Как и следовало ожидать по данным черепа, — это типический монгол с характерными чертами бардаса.

Затем были вскрыты гробницы его сыновей — Шахруха, Мирон-шаха и внука Улутбека. Воспроизведенные по их черепам реконструкции дали

отчетливое представление об антропологическом типе потомков Тимура. По данным историков, Мирон-шах в результате падения с лошади страдал какой-то мозговой болезнью. Изучение черепа свидетельствует о гипертрофированном разрастании его свода, что, несомненно, может служить доказательством мозгового заболевания. Крайняя асимметричность черепа и лица, реконструированного на нем, действительно создает впечатление, что Мирон-шах был болен.



Рис. 1. Синантрон

Нет возможности останавливаться более подробно на описании портретов одной из интереснейших династий Средней Азии — династии Тимуридов. Следует сказать только несколько слов о том, что, как ни различны между собою эти портреты, не надо быть особенно проницательным, чтобы видеть во всех них некоторую общность — общность семейного родства. Все они — Тимур, оба его сына — Мирон-шах и Шахрух и, наконец, внук — Улугбек имеют ряд физиономических и конституционных, а главное патологических черт, свидетельствующих о единстве их происхождения. Определенные физиономические черты в лице Мирон-шаха и Шахруха, единство антропологического их типа (превалирование фергано-памирского круглоголового европеоидного типа) убеждают нас в том, что оба они были детьми одной

матери, европейки по крови (таджички). Улугбек — сын одного из них (Шахруха) — был уже совершенно оформленным типом современного узбека. Рассматривая постепенную изменчивость физического типа представителей данной династии, отчетливо видим, как формируется ныне существующий узбекский этнический тип. На фоне основного европеоидного фергано-памирского аборигенного типа внедрение новых, принятых монголо-тюркских кровей создает новый этнический пласт, представленный ныне живущими узбеками. Таким образом, династия Тимуридов свидетельствует о том, что собственно процесс формирования современного этнического узбекского типа возник незадолго до эпохи Тимуридов и ко времени их существования уже получил определенное завершение, что на два века, примерно, опередило создание собственно узбекского государства, оформившегося лишь в XVII в. с приходом золотоордынских узбеков с Шейбани-ханом.

В предлагаемой краткой статье нет возможности говорить более подробно о методах и процессах реконструкции. Нам представляется, что перечисленные здесь контрольные опыты восстановления исторических лиц дают в совокупности некоторое представление как о самом процессе реконструкции, так и о степени достоверности воспроизведения лиц по их черепам. Именно путем применения этих же неоднократно проверенных приемов восстановления лица по черепу и были воспроизведены многочисленные реконструкции ископаемого человека. Длинный ряд портретов некогда живших людей (свыше 150 реконструкций) документирует

сложный процесс расо- и этногенеза древнейших народов и, в первую очередь, народов, живших и живущих на территории СССР.

Реконструкции питекантропа, синантропов, неандертальцев были воспроизведены по черепам, в большей или меньшей степени реконструированным, т. е., значит, не являющимся подлинными черепами по всей сумме признаков. Поэтому и выполненные по их данным реконструкции не могут и не должны быть рассматриваемы как какое-то портретное изображение. Это в большей степени гипотетические изображения возможных типов, определенных расовых категорий и только.



Рис. 2. Мальчик из Тешик-Таша



Рис. 3. Голова мальчика из Тешик-Таша в профиль

Реконструкция мальчика-неандертальца по черепу из Тешик-Таша (СССР), воспроизведенная по прекрасно сохранившемуся во всех деталях черепу, конечно, должна рассматриваться как реконструкция портретная, т. е. действительно документально отвечающая внешнему облику некогда жившего мальчика. Это типичный неандерталец с массивной головой, уплощенным сводом черепа, большим лицом, сильным надбровьем, большим, но аморфно очерченным носом, тяжелой верхней губой и массивной нижней частью лица, несмотря на то, что подбородок у него был отрицательный. При воспроизведении толщины мягких покровов были использованы наблюдения над толщиной мягких тканей мальчиков европейцев и монголоидов в возрасте от 9 до 12 лет. Нам не удалось обнаружить ни

одного лица из современных, которое передавало бы элементы неандерталоидных черт, но расчлененные эти элементы были наблюдаемы неоднократно. Так, например, было исследовано несколько рентгенограмм мальчиков, имеющих близкую степень выступания гласселлы, в других случаях были найдены рентгенограммы с элементами тяжелой прохиличной верхней губы, и, наконец, в одном случае удалось найти почти отри-



Рис. 4. Мужчина из грота Мурзак-Коба

цательный подбородок у мальчика 9 лет. Все эти элементы дали возможность проследить связанную с ними толщину мягких покровов и тем самым обеспечить в значительной степени правильное решение реконструкции мальчика-неандертальца. Мальчик из Тешик-Таша имел типичную неандерталоидную посадку головы на укороченной массивной шее. Среди современных мальчиков нам так и не удалось обнаружить хотя бы сколько-нибудь напоминающую посадку головы.

Реконструкции древнего типа кромайонцев представлены нами только двумя головами:

1) мужчина из Шнедмоста — эпоха солютре,

2) мужчина из Оберкаслея — эпоха мадлена.

Это типичные представители кромайонского типа. Человек из Шнедмоста несколько более грацильный, менее широколицый, со слабо выступающим подбородком, тяжелым неопределенных очертаний носом. Муж-

чина из Оберкаслея воспроизведен по заведомо омоложенному черепу для того, чтобы дать отчетливое представление о типе кромайонца. Он обладал высоким сводом черепа, широким крутым лбом и сильно развитым надбровьем, глубоко сидящими небольшими глазами, большим, хорошо моделированным, с горбинкой, носом, очень большой шириной лица, массивной нижней челюстью, с резко очерченным массивным подбородком.

Эпоха мезолита представлена тремя реконструкциями — мужчинами и женщинами из грота Мурзак-Коба¹ и мужчины из грота Фатма-Коба (Крым). Все три реконструкции представляют собой типичных кромайонцев, ближе стоящих по своему типу к оберкаслею, чем к шнедмосту. Тот же высокий свод черепа, высокий лоб, широкое лицо, тонко очерченный нос, тяжелый, массивный подбородок. Однако следует отметить некоторую степень грацилизации при сравнении их с оберкаслею.

Уже к концу палеолита намечались и отчетливо выделялись основные расы современного человека, причем в основных чертах территория их древнего существования совпадает с современными пространствами их расселения. Физический тип человека неолитического времени почти не отличается от современного. Социальные закономерности, связанные

¹ См. статью С. Н. Гибикова в данном сборнике, стр. 118.

с процессом развития культуры общества в широком смысле этого слова, снижают значение природных условий, чрезвычайно суживая значение биологического фактора. Формирование этнического типа осуществляется посредством все усложняющегося и усиливающегося процесса смешения основных рас.

Изготовление реконструкций людей неолитического и более позднего времени иллюстрирует процесс и темп формирования племен и народов современности, что, естественно, выходит за пределы круга вопросов, освещаемых в данной работе.

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Е. В. ШАНЦЕР

Институт геологических наук АН СССР

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Изучение генезиса четвертичных континентальных осадочных образований крайне важно с двух точек зрения. Во-первых, оно необходимо для развития самой четвертичной геологии, помогая правильному решению вопросов палеогеографии четвертичного периода и разработке рациональной методики геологического картирования четвертичных отложений; во-вторых, оно имеет большой общегеологический и палеогеографический интерес. Новейшие четвертичные отложения формируются буквально на наших глазах, что позволяет выяснить детали процесса на всех его ступенях, начиная от переноса исходного материала и кончая превращением свежего осадка в готовую горную породу. Вряд ли следует особо разъяснять, насколько ценны подобные данные для истолкования происхождения древних континентальных осадочных формаций.

Картина континентального осадкообразования настолько сложна и пестра, что для верной оценки места и роли каждой из его частных форм необходимо, прежде всего, верное представление об их соотношениях друг с другом. Сознание этой необходимости и послужило одной из причин возникновения учения о генетических типах континентальных осадочных образований, являющегося заслугой русской геологии. Еще в 1870 г. московский профессор Г. А. Траутшольд ввел в науку термин элювий, под которым ныне понимается вся совокупность своеобразных горных пород, слагающих кору выветривания и состоящих из топографически не смещенных рыхлых продуктов выветривания. В дальнейшем В. В. Докучаев (1883) разработал учение о почве как особом генетическом типе, положив начало новой науке — почвоведению. Он же (1878) и С. Н. Никитин (1883, 1884) способствовали укоренению представления об аллювии как генетическом типе, объединяющем все отложения водных потоков независимо от их возраста, и искоренению архаического употребления этого слова в качестве названия последнего отрезка четвертичного периода, противопоставляющегося «дилювию» — термину, отражающему библейские представления о всемирном потопе. Но особенно много сделал для развития учения о генетических типах А. П. Павлов (1883—1909). Наряду с элювием и аллювием им был выделен целый ряд новых генетических типов. Ему принадлежит прочно привившийся в русской геологии термин «делювий», под которым понимаются накопления мелко-

облюмочных продуктов плоскостного смыва струйками талых снеговых и дождевых вод в нижних частях склонов. Он же ввел понятие о «пролювии», представляющем собой «геологические отложения, накапливающиеся путем распространения по равнинам минерального материала, выносимого временно изливающимися из горных долин и растекающимися по равнине потоками». А. П. Павлов разработал пролювиальную теорию происхождения среднеазиатского лёсса, которая, вместе с теорией образования делювия и позднейшей почвенно-элювиальной гипотезой лёссообразования Л. С. Берга (1947), послужила основой современных представлений о генетическом многообразии лёссов и лёссовидных пород. Тем самым значительно более четкими стали и контуры эолового лёсса как генетического типа, слишком широко понимавшиеся в первоначальных работах В. А. Обручева (1911), П. А. Тутковского (1889) и других основоположников эоловой теории лёсса.

Так постепенно сложилось современное учение о генетических типах континентальных осадочных образований. В 1924 г. А. П. Павлов, которого по праву следует считать его создателем, с полным основанием писал от имени всех русских геологов (Ог Э., 1924):

«Русские геологи различают отложения, образовавшиеся в результате работы определенных геологических агентов, как генетические типы. Примерами генетических типов являются отложения элювиальные (кора выветривания), делювиальные, пролювиальные, аллювиальные (озерный и речной аллювий), моренные, флювиогляциальные или водноледниковые (зандры). Определенные генетические типы представляют также отложения эоловые, если ветровое происхождение их точно установлено, осыпи и горные россыпи, как результат накопления продуктов физического выветривания твердых каменных пород, и массы, иногда очень обширные, нагроможденные оползнями, как результат сползания не слишком твердых, преимущественно глинисто-песчаных пород, приведенных в неустойчивое положение вследствие образования крутых склонов и проникновения в эти породы атмосферной воды, увеличившей их тяжесть и облегчившей сползание. Определенный генетический тип представляют также отложения ключей, как холодных, так и горячих минеральных (туф, травертин, гейзерит)».

Из приведенной цитаты ясно, что, когда А. П. Павлов говорил о генетическом типе как «результате работы определенных геологических агентов», он в самое понятие «геологический агент» вкладывал, скорее, представление о типе геологического процесса (смыв, речная эрозия, осыпание, оползание), каждый из которых нередко является итогом сложного сочетания деятельности разных агентов в обычном понимании этого слова или особой формой проявления работы одного и того же агента. Это послужило поводом Н. И. Николаеву в последнее время в основу классификации генетических типов положить именно типы геологических процессов (1947). Есть, однако, и другая сторона в учении о генетических типах. Каждый из них образуется как итог своеобразной динамики переноса и распределения исходного материала, для каждого из них характерен и свой особый ход диагенеза свежего осадка. С известным правом можно сказать поэтому, что каждому из них свойственна своя особая среда осадконакопления, если под средой понимать всю совокупность внешних факторов литогенеза, активно влияющих на него. Как правильно подчеркнул Г. Ф. Мирчинк (1933), генетические типы вследствие этого отличаются друг от друга тем, что «фации каждого из них сменяются по горизонтали и по

вертикали, согласно своим особым закономерностям». Поэтому-то соотношение фаций в континентальных осадочных формациях и отличается несравненно большей пестротой, чем в формациях морских. Распределение всех осадков на дне моря, независимо от того, являются ли они терригенными, хемогенными или органогенными, регулируется динамикой и гидрохимией единой морской водной среды, и с этой точки зрения все они могут рассматриваться как единый большой генетический тип, обладающий и единой закономерностью смены фаций во времени и пространстве. Мы видим, таким образом, что учение о генетических типах континентальных осадочных образований помогает вскрыть коренные особенности материкового осадконакопления, и это особенно подчеркивает его большое значение для геологии.

После А. П. Павлова усилия исследователей были направлены главным образом на дальнейшую разработку отдельных его положений, на выделение новых дробных генетических типов. Н. И. Николаев в недавней сводке, включая вулканогенные образования и отложения, связанные с деятельностью человека, насчитывает их уже более двух десятков (1946). Несомненно, такое дробное генетическое расчленение континентальных отложений имеет свои большие положительные стороны, помогая выявлению индивидуальных различий. Но в то же время назрела и необходимость стройной классификации самих генетических типов, без которой теряется четкое представление об их взаимоотношениях и картина континентального осадкообразования вновь начинает невольно приобретать калейдоскопический характер, что затрудняет вскрытие общих закономерностей. При этом, как нам кажется, принцип выделения типов геологических процессов как основы классификации не может уже нас удовлетворить. Поскольку принципиально разные процессы протекают нередко бок о бок на одной и той же территории, часто на одном и том же склоне, на дне одной и той же долины, то, взяв их за основу, мы неизбежно придем к разрыву естественных парагенетических связей осадков, отнеся в разные рубрики схемы члены единого целого. Именно этим недостатком страдали в той или иной мере все предлагавшиеся до сих пор классификации как в русской, так и в иностранной литературе (Паливкин, 1933; Пустовалов, 1940; Швецов, 1934; Твенхофел, 1932). Между тем, именно естественные парагенетические связи должны учитываться в первую голову, ибо только тогда каждый данный конкретный осадок или горная порода могут рассматриваться не изолированно, а как закономерная составная часть единого сложного целого — всей совокупности континентальных отложений. Только при таком подходе можно избежать чрезмерной односторонности, условности и субъективности при выделении отдельных типов осадков и их сочетаний, равно как в оценке их соотношений друг с другом.

В то же время только знание законов парагенетических связей может помочь правильно понять пеструю географическую и историческую смену разнообразных континентальных осадков, геологический смысл появления определенного их типа в данном месте и в данное время. Следовательно, классификация, построенная на этой базе, окажет наибольшую помощь геологу и географу в расшифровке истории земной коры. На фоне отражаемых ею общих закономерностей получит гораздо более глубокий смысл и детальное изучение генезиса и литологии отдельных горных пород.

Если стать на эту единственно правильную позицию, то надо, очевидно, начать с выделения конкретных, реально наблюдающихся в природе

парагенезисов отложений, характеризующих участки земной поверхности с определенными, типичными особенностями физико-географической и геологической обстановки. Такие парагенетические сочетания осадков и горных пород мы будем именовать фациями, что лучше всего отражает современный смысл этого широко распространенного в геологии термина. Руководствуясь тем же принципом парагенетической близости, мелкие фации следует объединить в более крупные фации или группы фаций. Такого рода группами фаций являются, в частности, и выделяемые обычно генетические типы.

Нет, однако, необходимости идти столь долгим и сложным путем, значительная часть которого уже проделана наукой. Опираясь на достаточно высокий уровень наших современных знаний, гораздо правильнее применить обратную последовательность — от общего к частному. Мы можем рассматривать всю совокупность континентальных осадочных образований как один большой парагенезис первого порядка. Уяснив наиболее важные черты его строения, мы сможем разбить его на более простые парагенезисы второго порядка, эти последние — на парагенезисы третьего, четвертого порядка и т. д. Так окажется построенной единая по своему принципу классификационная схема.

Таковы идеи, которые побудили автора настоящей статьи попытаться в 1948 г. набросать схему классификации континентальных осадочных образований. Она была опубликована в 1948 г. В настоящей статье она предлагается вновь в несколько видоизмененной форме. Необходимо подчеркнуть, что это именно схема, а отнюдь не законченная классификация, схема, несомненно еще несовершенная и в отдельных частях недостаточно разработанная. Она является лишь первым опытом применения изложенных выше принципов. Сущность ее такова.

Характернейшей особенностью суши является решительное господство процессов выветривания и денудации. Они обуславливают непрерывную миграцию вещества, направленную в общем от возвышенных участков к депрессиям рельефа, от внутренних частей континентов к морскому побережью. Та часть вещества, которая задерживается на отдельных этапах миграции, дает начало континентальным осадочным породам. Выделение главных форм или путей переноса и отдельных его этапов и стадий может, следовательно, дать представление о наиболее общих закономерностях парагенезиса осадков суши, а тем самым помочь выделить их наиболее крупные естественные генетические группы.

В качестве первого этапа миграции вещества на континенте необходимо признать выветривание, за счет продуктов которого практически образуются все осадочные породы. На водораздельных пространствах суши, особенно в пределах обширных территорий равнин, где свое отсутствие или чувствуется слабо, продукты выветривания в значительной своей части остаются несмещенными, образуя кору выветривания, сложенную весьма своеобразными элювиальными горными породами. Их мы и объединим в первую крупную группу нашей схемы — э л ю в и а л ь н ы й р я д горных пород.

Еще бо́льшая масса разрыхленного выветриванием материала подхватывается агентами денудации и переносится на большее или меньшее расстояние. В разных климатических и орографических условиях в этом процессе переноса основную роль играют различные агенты, из которых главными являются текучая вода, ледниковый лед и ветер. Таким образом, можно наметить как бы несколько параллельных путей миграции продуктов выветривания: водный, ледниковый и эоловый. В качестве бокового

ответвления водного пути следует выделить перенос подземными водами в пустотах и трещинах горных пород. На каждом из этих четырех путей денудации задерживается часть мигрирующих продуктов выветривания, образуя новые осадочные породы, обладающие рядом характерных особенностей. Соответственно мы можем выделить четыре параллельных генетических ряда, достаточно четко обособленных друг от друга: *водный, подземноводный, ледниковый и ветровой*, или *золотой*.

Однако первые этапы перемещения продуктов выветривания по поверхности суши, так же как и образующиеся при этом горные породы, настолько своеобразны, что не укладываются целиком в рамки ни одного из перечисленных рядов. Я имею в виду процессы сноса, совершающиеся на склонах, в которых особую роль играет собственный вес обломочного материала, иногда сочетающийся с прямым или косвенным участием воды. Это заставляет выделить еще один генетический ряд *склоновых*, или *коллавиальных*, образований, отношение которого к другим генетическим рядам будет пояснено ниже.

Наконец, та часть продуктов выветривания, которая достигает морского побережья, либо выносится в глубь морского бассейна, либо отлагается в узкой прибрежной полосе в виде осадков речных дельт, эстуариев, лиманов, маршей и т. п. Эти последние образуют крайне своеобразный комплекс, на особенностях которого сказываются как процессы, свойственные суше, так и влияния морского бассейна. Их поэтому рационально выделить в особый прибрежный, или *паралический* ряд, понятие который можно, однако, только на фоне истории моря. По этим соображениям он не включен нами в сводную схему.

Каждый из намеченных выше четырех путей миграции продуктов выветривания по поверхности суши в свою очередь может быть расчленен на отдельные этапы, а следовательно, и соответствующий ему генетический ряд континентальных осадочных образований — на более дробные систематические единицы. Внутри некоторых генетических рядов рационально выделить комплексы пород, соответствующие более мелким ступеням миграции вещества. Их мы будем называть *генетическими группами и подгруппами*. Так, например, в случае водной роли водной денудации, материал, поступивший со склонов на дно долины, подхватывается русловыми потоками, и по пути к морю или к бессточным впадинам суши последние формируют за его счет хорошо обособленный комплекс пород, не менее своеобразный, чем отложения склонов. Часть же материала, несомого водными потоками, попадает в озерные водоемы и оседает в специфической обстановке стоячего водного бассейна. Поэтому озера можно рассматривать как следующий этап миграции вещества на водном пути, иногда выпадающий из общей схемы. Соответственно в составе водного ряда выделяются *генетическая группа отложений водных потоков*, или *флювиальная*, и *группа озерных отложений*, или *лимническая*. В озерной группе мыслимо в свою очередь выделение подгрупп отложений подводных озерных дельт и собственно озерных осадков, относящихся друг к другу примерно, как приморские речные дельты к собственно морским осадкам.

Вторая категория дробных единиц классификации соответствует обычно выделяемым *генетическим типам*. Последние имеют принципиально иное значение, смысл которого лучше всего пояснить на конкретном примере склонового (коллавиального) ряда, объединяющего четыре генетических типа: 1) осыпные и обвальные накопления, 2) де-

лювий, 3) солифлюкционные накопления и 4) оползневые накопления. Все эти генетические типы, сущность которых вряд ли требует специальных пояснений, действительно образуют компактную группу, связанную тесными парагенетическими отношениями. Относящиеся к ним породы нередко развиты рядом друг с другом в пределах одного и того же склона, а часто наблюдаются и смешанные, переходные типы. В то же время они исторически сменяют друг друга в ходе эволюции склона. Так, осыпание и оползание характерны в основном для морфологически молодых, крутых склонов. Солифлюкция, а в особенности плоскостной смыв и связанное с ним накопление делювия более типичны для позднейших фаз его развития, когда уклоны выполаживаются и общий профиль сглаживается настолько, что массы, слагающие склон, приходят в достаточно устойчивое равновесие по отношению к силе тяжести.

Эти соображения парагенетической близости и заставляют рассматривать все склоновые отложения как члены единого ряда, хотя в возникновении таких генетических типов, как осыпи или делювий, играют главную роль разные действующие факторы. Очевидно, однако, если бы мы только на этом основании исключили осыпные и обвальные накопления или делювий из его состава, мы разорвали бы реальные парагенетические связи, т. е. нарушили бы тот основной принцип, который положен был выше в основу построения классификации.

Наряду с фактом тесной парагенетической близости всех генетических типов склонового ряда каждый из них обнаруживает преимущественное развитие в определенных орографических и климатических зонах суши, за счет редукции других типов. Так, например, в субполярной и полярной областях, где солифлюкционное движение грунта проявляется наиболее интенсивно, оно не только маскирует делювиальный процесс, но препятствует и накоплению значительных осыпей. Солифлюкционные накопления становятся решительно господствующим типом. На равнинах гумидных областей умеренного пояса солифлюкция не проявляется в столь явных формах. Для них более типично накопление делювия и, частично, продуктов оползания. Однако склоновые отложения вообще здесь остаются слабо развитыми, поскольку оползни тяготеют лишь к склонам благоприятного геологического строения, а смыву препятствует сплошной дерновый покров, одевающий даже склоны с крутизной до 25—30°. Наиболее благоприятной для накопления делювия в естественной обстановке оказывается зона сухих степей. Здесь склоны лишены сомкнутой дернины, а осадки выпадают во влажные сезоны в достаточном количестве. Наконец, в пустынях и высокогорных странах господствующим типом становятся осыпные и обвальные накопления.

Таким образом, хотя все четыре генетических типа отложений склонов и могут присутствовать в пределах одной и той же небольшой территории, но в основном каждый из них приурочен к строго определенным зонам рельефа и климата. Иными словами, каждый генетический тип оказывается географическим вариантом данной генетической группы или генетического ряда. Такое понимание содержания этого термина позволяет значительно точнее определить объем и границы генетических типов.

Сказанное достаточно поясняет те принципы, которые положены в основу предлагаемой схемы классификации. Обратимся теперь к краткому обзору отдельных ее рубрик (см. таблицу на стр. 184).

Прежде всего, несколько слов об элювиальном генетическом ряде, обнимающем все горные породы, возникшие как топографически не смещенные скопления продуктов выветривания, т. е. как части коры вывет-

**СХЕМА КЛАССИФИКАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ**

Генетические ряды	Генетические группы и подгруппы		Генетические типы
I. Элювиальный (ряд коры выветривания)	1. Почвы		Разные типы элювиальных, гидроморфных и литогенных почв (почвы подзолистые, черноземные, торфяно-глеевые, солончаковые, перегнойно-карбонатные и т. д.)
	2. Элювий		Климатогенные и литогенные типы элювия (элювий щебенчатый, карбонатный, каолинятовый, красноземный и т. п.)
II. Склоновый, или коллювиальный			1. Осыпные и обваловые накопления 2. Солифлюкционные накопления 3. Оползцевые накопления 4. Дельтовый
III. Водный (аквальный)	Флювиальная группа (отложения русловых потоков)		1. Аллювий 2. Проллювий
	Озерная, или лимническая, группа	Подгруппа озерных дельт	
		Подгруппа собственно озерных отложений	1. Отложения пресных озер влажного климата 2. Отложения соленых озер засушливого климата
IIIa. Подземно-водный (субгерально-аквальный)	Группа отложений пещер		1. Аллювий подземных рек 2. Отложения подземных озер 3. Обваловые накопления пещер 4. Патежные образования (сталактиты и т. п.)
	Группа отложений источников		1. Туфы, травертины, гейзериты 2. Наледи грунтового питания северо-востока СССР

Генетические ряды	Генетические группы и подгруппы	Генетические типы
IV. Ледниковый (гляциальный)	Ледниковая, или гляциальная, группа	1. Морены: а) основные, б) краевые и т. п.
	Ледниково-речная, или флювиогляциальная, группа	1. Внутрiledниковый тип (отложения озов, камов) 2. Приледниковый тип (отложения задрев)
	Ледниково-озерная, или лимногляциальная	
V. Ветровой (эоловый)	1. Эоловые пески (дюнные, барханные и т. п.) 2. Эоловый лёсс	

ривания, образующейся на месте залегания материнских пород. В этом ряду нами выделены две генетические группы — собственно элювий и почвы. Надо, однако, сказать, что при формировании коры выветривания происходит в основном, а часто почти исключительно, лишь вертикальная миграция части вещества, в корне отличная от переноса его агентами денудации. Поэтому здесь нельзя говорить о «ступенях» и «этапах» переноса в том смысле, который мы вкладывали в это выражение выше. Противопоставление почвы элювию в собственном смысле слова основано на несколько иных соображениях и требует пояснения.

Почвы — это самый верхний горизонт коры выветривания, закономерно связанный со всем ее профилем, но и существенно отличающийся от ее более глубоких частей. Своеобразие почвы отнюдь не сводится только к внешним морфологическим признакам. В ней протекают сложнейшие биологические и биохимические процессы, являющиеся главным отличительным признаком почвообразования как особой категории процессов выветривания. Они придают почве характер крайне подвижной физико-химической системы, чутко реагирующей на изменения внешней физико-географической среды. Они обуславливают и несравненно большую скорость формирования почвы, достигающей морфологической зрелости задолго до полного развития всего профиля коры выветривания в целом. Поэтому нередко почва оказывается парагенетически чуждой его нижним горизонтам или попросту развитой на почти не измененной материнской породе. В силу этого почва, будучи захоронена под толщами позднейших отложений, служит для геолога одним из наиболее надежных индикаторов физико-географической среды. В этом отношении почва безусловно заслуживает выделения в самостоятельное подразделение элювиального ряда.

Общая характеристика склонового ряда была уже дана выше. Здесь я останавлиюсь дополнительно лишь на вопросе о соотношении его с другими генетическими рядами, поскольку он занимает несколько особое положение. По существу говоря, он теснее всего связан с отложениями водного ряда, и свое продуктов выветривания на склонах в подавляющем большинстве случаев приходится рассматривать лишь как первую ступень

водной денудации. Правда, некоторые отложения склонов, в частности осыпи и обвалы, можно с известным правом считать и частью парагенезисов других генетических рядов. В самом деле, они наблюдаются, например, на склонах ледниковых каров высокогорных областей или на склонах котловин выдувания пустынных стран, созданных деятельностью ветра. Поэтому можно было бы в составе водного, гляциального и эолового рядов выделить аналогичные склоновые группы, не обособляя их в особый ряд. Ближайшее рассмотрение вопроса заставляет, однако, признать такое решение нерациональным, а по существу и принципиально неосновательным.

В подавляющем большинстве случаев склоны являются результатом водной эрозии, которая обеспечивает, следовательно, самую возможность возникновения склоновых отложений. Это касается, за редкими исключениями, и склонов в районах высокогорного оледенения, и даже склонов в пустынях. Глетчерный лед и ветер играют в их происхождении только второстепенную роль. Там, где их работа выступает, так сказать, в чистой форме, склоновые отложения могут возникать только как случайный и нетипичный, побочный продукт. Особенно ясно это выступает на примере ледникового ряда. При мощном развитии ледниковых явлений в областях материкового оледенения, одевающего сплошным ледным покровом всю территорию страны, формирование склоновых образований становится практически невозможным. Оно идет только там, где оледенение имеет ограниченные масштабы, где ледники не являются поэтому безраздельно господствующими агентами денудации. Поэтому все генетические типы склоновых отложений с гораздо большим правом можно было бы рассматривать как первую группу водного ряда, последующие члены которого местами выпадают полностью и замещаются членами других генетических рядов.

Такое решение и было принято мною в первоначальном наброске схемы (1948). Однако, поскольку текучая вода принимает прямое участие в образовании только одного из относящихся сюда генетических типов — делювия, а остальные могут встречаться и в сочетании с членами других рядов, я счел более правильным отказаться от этой точки зрения.

Во флювиальной группе водного ряда выделяются два генетических типа — аллювий и пролювий. Под аллювием понимаются отложения водных потоков в пределах их долин.

Поскольку ему посвящается специальный доклад, здесь излишне останавливаться подробнее на его характеристике. Несколько слов следует сказать лишь о пролювии и его соотношениях с аллювием, с одной стороны, и делуviем — с другой.

Под пролювием следует понимать, как это делает большинство современных исследователей Средней Азии, весь комплекс отложений конусов выноса и сухих субаральных дельт засушливых областей, а отнюдь не только их периферические лёссовидные фации, к которым впервые применил этот термин А. П. Павлов (1903). Это единственно правильное решение вытекает, прежде всего, из принятых нами выше принципиальных установок. «Пролувиальные лёссы» предгорий настолько тесно связаны с остальными фациями конусов выноса, что понять их в отрыве друг от друга невозможно. Речь идет в данном случае о едином парагенезисе осадков, отдельные члены которого не могут существовать обособленно.

Если обратиться к работам А. П. Павлова (1903, 1909), то мы и в них увидим указание на эту тесную парагенетическую связь, и, по существу

говоря, наше толкование не расходится с приведенным выше определением А. П. Павлова.

Если же пролювием называть только пролювиальные лёссы, то в значительной степени теряется возможность верной оценки явления в целом, теряет и свой смысл выделение пролювия как особого генетического типа. В частности, теряется четкая грань между ним и делювием. Ограничивая понимание пролювия лишь его лёссовидными фациями, Г. Ф. Мирчинк, например, неизбежно пришел к выводу, «что пролювий представляет собою такое же субаэральное образование, как и делювий, образование его характеризуется той же направленностью процесса, что и при образовании делювия, но отличается от него масштабом процесса на первых фазах своего образования» (1937). С подобным заключением нельзя согласиться. А. П. Павлов правильно подметил основные, ведущие различия между накоплением делювия и пролювия, наряду с некоторым внешним сходством их. Он писал (1909): «Процесс образования туркестанского лёсса по своим механическим условиям весьма близок к процессу образования делювиальных отложений Европейской России, но есть и существенные отличия. Здесь работают не одни дождевые струйки, сбегające по пологому склону, но и по временам выбегающие из долины значительные илстые потоки, порождаемые ливнями» (разрядка наша. — *Е. Ш.*). Таким образом, если делювий связан в своем образовании с первыми стадиями смыва, топографически и исторически предшествующими работе руслового потока на дне долины, то пролювий, наоборот, и топографически и исторически соответствует конечной стадии работы этих потоков, занимая последнее место в генетическом ряду водных образований. Это обстоятельство не менее важно для правильного понимания положения пролювия среди других генетических типов, чем указанная выше тесная парагенетическая связь его лёссовидных фаций со всем комплексом отложений конусов выноса. Пролувий выступает перед нами как конечный продукт по существу своему аллювиального, а не делювиального процесса.

А. П. Павлов не случайно упомянул в приведенной выше цитате о Европейской России как области классического развития делювия, а не пролювия. На Русской равнине обычно можно наблюдать только небольшие конусы выноса оврагов и промоин, сложенные преимущественно суглинками и сунесями. Последние очень напоминают по своему облику аналогичные делювиальные отложения, иногда приближаясь к ним даже по условиям залегания, ибо незначительные и очень крутые конусы мелких промоин часто довольно высоко заходят на склон. В данном случае действительно трудно решить, имеем ли мы дело с пролювием или с делювием. Но при этом выпадает почти вовсе и стадия переноса материала русловым потоком, в типе отделяющая образование делювия от пролювия. Подобные факты доказывают лишь общее недоразвитие пролювия в равнинных странах с влажным климатом. Здесь по дну долины струятся, как правило, постоянные водные потоки, уносящие обломочный материал далеко от водоразделов и горных подножий, перекладывая его по пути в виде обычного речного аллювия. Они препятствуют накоплению пролювия в типичной его форме, оставляя место лишь для делювия и сходных с ним зачаточных конусов промоин и небольших оврагов.

Совсем другое дело в сухом климате. Громадные пролювиальные конусы и шлейфы среднеазиатских предгорий могли образоваться только в связи с песканием потоков, спускающихся с гор на пустынные равнины.

Если бы климат был более влажным, тот же материал был бы перенесен потоком в форме аллювия далеко за пределами предгорий. Проллювий, развитый здесь мощно и полно, выступает с полной очевидностью как заместитель аллювия. Оба генетических типа играют, таким образом, роль географических вариантов одной и той же генетической группы, являясь своего рода антагонистами. Там, где полно развит аллювий, проллювий редуцирован, и, наоборот, там, где редуцирован аллювий, — полно развит проллювий. В этом отношении нет принципиальной разницы между конусами выноса временных потоков и «сухими дельтами» постоянных, но персякающих в нижнем своем течении рек. Последние по своей морфологии и главным особенностям строения являются разновидностью проллювиальных выносов, играя ту же роль среди континентальных отложений и так же резко отличаясь от нормального аллювия условиями образования и закономерностями парагенетического сочетания фаций.

Озерная группа водного ряда, кроме деления на указанные выше подгруппы, может быть, конечно, подразделена и на генетические типы, противостоящие друг другу, однако менее резко, чем рассмотренные выше. Обстановка отложения осадков в озерных бассейнах во многом напоминает обстановку морской седиментации. Основные закономерности смены фаций, характерные особенности текстуры и т. п. свойственны озерным отложениям самых различных областей, несмотря на порой резкие различия в некоторых признаках. Поэтому все их климатические варианты, начиная с богатых сапропелитами осадков озер гумидных стран и кончая соленосными отложениями озер пустынной зоны, следует считать скорее разновидностями одного генетического типа, чем самостоятельными генетическими типами.

Переходя к ледниковому ряду, следует, прежде всего, остановиться на основных ступенях переноса обломочного материала в областях развития оледенений. Первым этапом перемещения вещества здесь является собственно ледниковый транспорт, которому соответствует накопление различных типов морен. Но уже в периферической части оледенения существенную роль начинают играть талые ледниковые воды, циркулирующие в толще льда и под его покровом. Размывая на своем пути поверхностные, внутренние и донные морены, они выносят захваченный материал к периферии ледника, формируя задровые конусы и задровые поля.

Таким образом, флювиогляциальный перенос следует рассматривать лишь как второй этап ледникового. Тогда третьим его этапом будет отложение осадков в подпруженных ледниковым краем или заполняющих неровности ледникового рельефа приледниковых озерных бассейнах, занимающих то же положение по отношению к флювиогляциальным потокам, что и обычные озерные бассейны по отношению к рекам. В итоге ледниковый ряд можно разделить на три крупные генетические группы:

1. Группа собственно ледниковая, или гляциальная.
2. Группа ледниково-речная, или флювиогляциальная.
3. Группа ледниково-озерная, или лимногляциальная.

Включение в гляциальный ряд водных по существу образований, как флювиогляциальные и лимногляциальные отложения, вполне оправдано все тем же принципом соблюдения единства природных парагенезисов фаций как основы их классификации.

Однако возникает вопрос: где проводить грань между флювиогляциальными и собственно речными (аллювиальными) отложениями? Неверно

считать флювиогляциальными наносы всякой реки, питающейся за счет таяния ледников. В таком случае и современные отложения, например Кубани, Терека или Аму-Дарьи, пришлось бы отнести к совершенно иной генетической группе, чем наносы их притоков, не берущих начало из ледников. А по существу ни в составе, ни в условиях накопления между ними принципиальной разницы нет. Тогда и отложения рек с различными главными источниками питания (подземные воды и т. п.) с равным правом надо было бы считать особыми генетическими типами. Существенным признаком речного аллювия служит его приуроченность к дну долины, разработка которой является лишь второй стороной работы водного потока. Поэтому единственно правильным решением будет принимать за флювиогляциальными только отложения талых ледниковых вод, текущих внутри самой толщи льда или по периферии ледника вне речных долин. Эти потоки действительно могут считаться как бы придатком ледника, неотделимым от него. Но как только воды вступают в оформленную долину, они становятся обычной рекой, а их отложения — одной из разновидностей обычного аллювия.

Я не буду останавливаться особо на характеристике эолового и подземно-водного рядов, так как общие принципы классификации в достаточной мере ясны из уже приведенных примеров, а сами эти ряды имеют сравнительно меньшее значение в общем парагенезисе континентальных осадочных образований. В заключение же необходимо коснуться некоторых общих вопросов, которые могут возникнуть у читателей.

Во-первых, нетрудно убедиться, что в предлагаемой схеме не нашли себе особого места органогенные и химические образования, если не считать элювия и почв. Надо подчеркнуть, что это вполне закономерно вытекает из самого принципа, принятого нами. Ни органогенные, ни химические осадки не образуют на континенте особых парагенезисов, но входят закономерными членами в те естественные сочетания фаций, которые выделены нами как генетические группы и генетические типы. Так, например, торфяники, являющиеся итогом зарастания озерных водоемов, представляют собою неотделимую составную часть серии озерных осадков и должны рассматриваться как органическая составная часть генетической группы озерных отложений. Торфяники, развивающиеся на речных поймах, наоборот, могут быть правильно поняты в смысле их генезиса, лишь если их рассматривать как фацию речного аллювия. Водораздельные лесные и сфагновые торфяники влажных климатических зон представляют собою лишь крайнее выражение определенного типа почвообразования и должны быть включены в состав элювиального ряда, хотя ни элювием, ни почвой в собственном смысле слова они и не являются. То же относится и к химическим осадкам.

Мало того, последовательно проводя тот же принцип выделения естественных парагенезисов, нельзя и отложения всяких водоемов озерного типа, например, причислять к озерной группе водного генетического ряда. Мы уже видели, что осадки приледниковых озер рационально включить в ледниковый ряд. Так же точно отложения речных стариц, представляющие нераздельную составную часть аллювиальных свит, следует рассматривать лишь как фацию аллювия. И действительно, только в таком случае можно правильно оценить их геологический смысл, ибо самое существование озер-стариц в такой же степени обязано работе реки, как и накопление песчаного или галечного руслового аллювия.

Второе замечание, которое необходимо сделать в заключение, касается соотношения выделенных нами генетических групп и литологических

типов континентальных осадков. Теоретически говоря, любой из них, начиная с грубых валуновых накоплений, кончая лёссовидными и глинистыми разностями, может встречаться если не в любом, то во многих подразделениях нашей схемы. Мало того, в ряде случаев различные по генезису породы могут обладать необычайно сходным внешним обликом. Это стоит в связи со сходством процессов выветривания, поставляющих главную массу исходного материала, и со сходством процессов диagenеза, превращающих осадок в горную породу. Особенно разительно подобная «конвергенция» признаков выражена у отложений субаэральных. Ярким примером могут служить лёссы и лёссовидные породы. Как показали Л. С. Берг (1947) и другие советские исследователи, диagenез осадка, протекающий под влиянием почвообразования в условиях засушливого умеренного климата при сохранении в породе карбонатов кальция, может придать породам эолового, пролювиального, делювиального и иного происхождения очень однотипный лёссовидный облик. Этой точки зрения придерживается в настоящее время и В. А. Обручев (1948). Поэтому далеко не достаточно одного литологического изучения отдельных образцов породы, чтобы верно установить ее генезис. Этого можно достичь, только изучив ее парагенетические взаимосвязи с окружающими породами, условия залегания и соотношения с рельефом, эволюция которого является второй стороной единого процесса развития лика суши, неразрывно связанной с накоплением континентальных осадков.

ЛИТЕРАТУРА

- Б е р г Л. С. Лёсс как продукт выветривания и почвообразования (глава IX из книги «Климат и жизнь», изд. 2-е), М., 1947.
- Д о к у ч а е в В. В. Русский чернозем. СПб., 1883.
- Д о к у ч а е в В. В. Способы образования речных долин Европейской России. СПб., 1878.
- М и р ч и н к Г. Ф. Историческая геология, ч. 1, Приемы и методы. М., 1933.
- М и р ч и н к Г. Ф. По поводу термина «делювий». Сб. «Академику В. И. Вернадскому к 50-летию научной и педагогической деятельности». Изд. Акад. Наук СССР, М.-Л., 1937.
- Н а л и в к и н Д. В. Учение о фациях. Условия образования осадков. Изд. 2-е. Л., 1933.
- Н и к и т и н С. Н. Заметка об употреблении терминов делювий, аллювий и элювий. СПб., 1883.
- Н и к и т и н С. Н. Строение речных долин Средней России. Тр. Геол. ком-та, т. 1. № 2, 1884.
- Н и к о л а е в Н. Н. Генетические типы новейших континентальных отложений. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., XXI (4), 1946.
- Н и к о л а е в Н. Н. Опыт построения генетической классификации экзогенных физико-геологических процессов. Тр. Ком. по изуч. четверт. периода Акад. Наук СССР, т. VII, в. 1, 1947.
- О б р у ч е в В. А. К вопросу о происхождении лёсса. Изв. Томск. техн. инст., XXIII, № 3, 1911.
- О б р у ч е в В. А. Лёсс как особый вид почвы, его генезис и задачи его изучения. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода Акад. Наук СССР, № 12, 1948.
- О г Э. Геология. Пер. с французского под редакцией и с дополнениями проф. А. П. Павлова, изд. 3-е, М., 1924.
- П а в л о в А. П. Генетические типы материковых образований ледниковой и послеледниковой эпохи. Изв. Геол. ком-та, т. XII, № 7, 1883.
- П а в л о в А. П. Делювий как генетический тип послетретичных отложений. Вестник естествознания, № 8, 1890.
- П а в л о в А. П. О рельефе равнины и его изменении под влиянием работы подземных и поверхностных вод. Землеведение, т. V, 1898.
- П а в л о в А. П. О туркестанском и европейском лёссе. Протоколы засед. Моск. общ. испыт. природы, 1903.

- Павлов А. П. О туркестанском лёссе и близких к нему образованиях. Докл. в Почв. ком. Моск. общ. сельск. хоз., Почвоведение, 1909.
- Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород, ч. 1, Основы литологии (петрологии) осадочных пород. М.-Л., 1940.
- Траутшольд Г. А. Юго-восточная часть Московской губернии. Комментарий к спец. геологич. карте этой местности. Матер. для геологии России, т. II, 1870.
- Тутковский Н. А. К вопросу о способе образования лёсса. Землеведение, № 1—2, 1899.
- Шанцер Е. В. К учению о фациях континентальных осадочных образований. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода Акад. Наук СССР, № 13, 1948.
- Швецов М. С. Петрография осадочных пород. Изд. 1-е, М.-Л., 1934.
- Twenhofel W. H. a. collaborators. Treatise on Sedimentation. 2 ed., Baltimore, 1932.

В. И. ПОПОВ

*Средне-Азиатский государственный университет
Институт геологии АН Узбекской ССР*

ФАЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОСАДКОВ ГОРНЫХ СКЛОНОВ И ПОДГОРНЫХ ПУСТЫННЫХ РАВНИН

Фациальное расчленение осадков происходит прежде всего в зависимости от изменения способов их перемещения и связанного с этим развития слагающего их вещества. Этот генетический принцип расчленения осадочных и иных горных пород и формаций исходит из того, что их накопление, а частично и разрушение обязано движению слагающей их материи. Изменение способов движения вещества геологических тел непосредственно отражается на изменении их состава. В применении к осадкам, в частности континентальным, подобные взгляды были развиты еще И. В. Мушкетовым и А. П. Павловым.

В наших представлениях продолжено также учение академика Д. В. Наливкина об осадочных фациях как единицах современных и ископаемых ландшафтов, т. е. сочетаниях осадков, выделяемых по типу господствующих в них физико-геологических условий. На такие фациальные (ландшафтные) единицы распадается развитие единого осадкообразовательного процесса, охватывающего всю осадочную оболочку земного шара, формирующуюся при взаимодействии литосферы с гидросферой и атмосферой — в биосфере В. И. Вернадского. В связи с этим мы далее широко пользуемся термином «фациальный ландшафт». В это понятие включаются не только неорганические, но и органические процессы биосферы данного ландшафта, а также явления хозяйственной деятельности человеческого общества, которая все больше начинает сказываться на развитии современных ландшафтов.

Этим определением создаются предпосылки для понимания единства, существующего между осадком и средой его образования. Действительно, если мы изучаем осадки в их возникновении и изменении, т. е. в виде развивающейся совокупности процессов живой и мертвой природы и человеческой деятельности данного ландшафта, как это вытекает из существа представлений о фациях, то мы должны прийти к выводу о функциональной зависимости и о взаимодействии развивающегося осадка со средой его развития. Изменения физико-геологической обстановки (географической среды) осадкообразования тесно связаны с изменениями состава движущегося вещества осадочной оболочки земного шара.

Это может быть иллюстрировано резкими изменениями физико-географических и, в частности, геоморфологических, гидрологических и

микrokлиматических условий, происходящими в зависимости от резкого изменения состава осадков, в том числе и континентальных, например, в пределах одного и того же конуса выноса в разных его зонах.

Мы переходим к пониманию осадкообразования как процесса, в котором развивающаяся материя осадочной ободочки земного шара неотделима от ее движения и, следовательно, определяясь тем или иным ведущим фактором, т. е. тем или иным характером движения при накоплении, в большой мере заключает в себе самой источники своего развития. Возьмем ли мы крупные геологические тела, какими являются сферы земного шара и их провинции, или же более мелкие, как геологические формации и горные породы вплоть до мельчайших минералов, атомов и т. п., — каждая из этих единиц формируется под влиянием своего ведущего процесса, происходящего в определенной среде, хотя вместе с тем все они связаны между собой взаимодействием.

Это позволяет выделять фациальные единицы разного масштаба, соподчиненные друг другу, в порядке переходов от более крупных единиц ко все более мелким (табл. 1).

В этом ряду геофизические фации, зависящие от дифференциации вещества и его движения в геосферах, наиболее важны для генетического расчленения наблюдаемых в разных районах крупных формаций и формационных комплексов. Расчленение более мелких формаций теснее всего связано с развитием отдельных осадочных потоков, на которые распадается вся совокупность осадочных образований, развивающихся вблизи границы литосферы с гидросферой и атмосферой, в их общем движении, происходящем, в первую очередь, под влиянием силы их тяжести, в направлении от возвышенностей рельефа земной поверхности к понижениям.

Под названием осадочного потока понимается некоторая часть продуктов осадкообразования, включающих не только твердые, но также жидкие (вода) и газообразные (воздух) их фазы, которые объединяются между собой присущим им совместным движением и в силу этого обособляются среди окружающего вещества стратосферы земного шара, обладающего иными условиями движения.

Примерами осадочных потоков могут явиться морские течения, речные и ледниковые потоки, площадные и линейные, а также движущиеся обвалы, оползни, осыпи, фильтрационные потоки подземных вод и др.

Осадочные потоки сливаются между собой и вновь разветвляются, зарождаются и пропадают. Их взаимное расчленение обязано не только их пространственному обособлению друг от друга, но также и смене способов присущего им движения. То и другое тесно связано с расходом энергии присущей их веществу гравитационной и термической энергии их движения. Снижение уровня их свободной энергии сопровождается перестройкой осадочных потоков. Она в одних случаях касается только изменений состава движущихся в них осадков, выражаясь дифференциацией или же смешением (интеграцией) последних. В других же случаях происходит коренное изменение всей организации осадочного потока и способов его движения. Различные процессы движения осадков и отвечающие им различные типы осадочных потоков закономерно, то параллельно, то последовательно, сочетаются друг с другом.

При параллельном их сочетании, наблюдаемом в каждом самостоятельном фациальном (ландшафтном) поясе, различные процессы движения осадков подчиняются какому-либо одному ведущему процессу, т. е. такому, который может переместить осадки данного пояса от его начала и до окончания.

Таблица 1

**СОПОДЧИНЕНИЕ ТИПОВЫХ ОСАДОЧНЫХ ФАЦИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ
РАЗНОГО МАСШТАБА**

I порядок. Геофизические фации (определяются характером движений и среды геосфер)

1. Орогенные фации (зависят от движений литосферы)

а) Внутриконтинентальные (толщина осадочной коры более 20 км)

Среди них выделяются фации, развитые:

- 1) в областях тектонически расчлененного рельефа: в горных поднятиях (геоантиклиналях); в подгорных впадинах (геосинклиналях);
- 2) в областях тектонических равнин: в повышении (антиклинах); в понижениях (синеклинах).

б) Окраинные (включая и межконтинентальные)

в) Внутριοкеанические (осадочная кора тоньше 20 км или отсутствует)

2. Гидрогенные фации (зависят от движений гидросферы)

а) Наземные

Насушные

Земноводные (речные, болотные, прибрежно-озерные)

б) Подводные

Озерные

Эпиконтинентально-морские (лагунные и нормально-морские)

в) Подземные

Связанные с гравитационными пластовыми водами

Связанные с пленочными водами

Связанные с трещинными водами

3. Климатические фации (зависят от движений атмосферы)

а) Холодного климата

б) Гумидного умеренного климата

в) Аридного климата — умеренного и жаркого

г) Гумидного жаркого климата

II порядок. Осадочно-потоковые фации (определяются изменениями способов движения наносов в области осадкообразования)

IIa. Поясовые (стадийные) фации (определяются расчленением осадочных потоков на стадии по ведущему способу движений наносов)

1. Фациальные пояса горных поднятий:

а) наземных

б) подводных

2. Фациальные пояса подгорных впадин:

а) наземных

б) подводных

Таблица 1 (окончание)

3. Фациальные пояса тектонических равнин:

- а) наземных
- б) подводных

IIб. Пояса делятся на зональные (фазовые) фации (определяемые по господствующему в них составу продуктов осадкообразования)

- 1. Смешанная зона
- 2. Обломочная зона
- 3. Мелкоземистая зона
- 4. Кристаллизационная
- 5. Биогенная зона

IIв. Зоны делятся на транспортно-генетические фации (выделяемые в данной зоне по типу движению осадков), например:

- 1. Обвальные
- 2. Осыпные и солифлюкционные
- 3. Струевые
- 4. Поточные
- 5. Волновые
- 6. Течениевые
- 7. Ветровые и т. д.

IIг. Далее происходит деление на петрографические фации (разновидности транспортно-генетических, выделяемые по составу их осадков)

III порядок. Минералого-геохимические фации (определяются физико-химическими условиями области осадкообразования)

IIIа. Минералогические фации (выделяются внутри предыдущих по характерным типовым парагенезисам минералов)

- 1. Терригенно-минералогические фации
- 2. Прочие

IIIб. Геохимические фации (выделяются внутри предыдущих по химическому составу и связанным с ним типовым физико-химическим условиям осадкообразования)

- 1. Окислительные
- 2. Окислительно-восстановительные

} делятся на континентальные
и морские

Так, в пределах равнинной долины (аллювиальной равнины в узком смысле) ведущим является движение водного потока. Но наряду с ним действуют и иные процессы движения осадков, подчиненные здесь ему в своем развитии, как, например, движения озерных волн, дождевых струй, ветра, также оползней и осыпей, внутрипочвенные перемещения вещества и др. Однако в других поясах ранее подчиненные процессы движения могут стать ведущими, а ранее господствовавшие, наоборот, перейдут в подчиненное им положение. Например, в больших водоемах Средней Азии (Балхаш, Арал, Каспий и др.) или в морских, по окраинам которых оканчиваются равнинные долины, ведущим процессом становится уже действие прилива, а подчиненными — движения водных струй в дельтовых рукавах или озерные и морские течения.

Таким образом, при таком последовательном сочетании осадочных потоков в их общем гравитационном движении от гор к равнинам происходит смена одних ведущих процессов движения осадков другими. Это позволяет расчленить общее движение и развитие осадочных потоков на ряд последовательных стадий, каждая из которых характеризуется своим ведущим процессом движения и формирует свой собственный самостоятельный фациальный пояс.

Так, выветривание пород на водоразделах связано с началом последующих массовых гравитационных и иных, например солифлюкционных, движений вниз по склону возникшего здесь материала осадкообразования. Это площадное движение исчерпывает свои возможности у подножий склонов. На смену ему приходит движение развивающихся по долинам линейных потоков — вначале ледниковых, а затем и водных, еще более подвижных. Последние, вытекая из гор на равнину, образуют вначале несколько часто сливающихся друг с другом подгорных всеров выноса. Затем воды поперечных хребту потоков сливаются в общий более мощный поток продольной долины, обычно выходящий за пределы гор и превращающийся в равнинную реку, которая либо заканчивается в устьевом бассейне, либо образует наземную дельту. При последующем размыве частично приустьевых дельт, а в основном внедельтовых берегов волнами водоемов возникает волноприбойный пояс. За его пределами, вдали от берегов, развивается пояс течений, а в центре водоемов — отстойный участок бассейна и, наконец, на дне — плащ продуктов придонного выветривания.

В пределах аридных равнин, там, где нет более энергичных водного и иных способов движения, на первый план выступает деятельность ветра, реализующая превращенную солнечную энергию. Проявления работы ветра повсеместны на поверхности земли, но на горных склонах, даже в аридных областях, они затухают, а в иных, более энергичными процессами движения осадочного материала (осадочных потоков). Поэтому самостоятельные отложения ветровых осадков в виде ветровых песков можно наблюдать на равнинах, обсохших озерных и морских водоемах и равнинных долинах, покинутых образовавшими их водами, или же на равнинных водоразделах между потоками и их разветвлениями, за пределами действия русловых вод.

На поверхности земли и ниже нее в осадочных наложениях повсеместно развиваются биогенные, биогеохимические и геохимические процессы, ведущие к диагенетическому окаменеванию осадочных толщ.

Наконец, нельзя забывать и о широком значении хозяйственной деятельности человека, порождающей так называемые культурные осадки.

В отличие от ранее предложенных генетических классификаций осадков, при систематизации фациальных единиц необходимо следовать, прежде всего, порядку их соподчинения, переходя от крупных фациальных единиц к более мелким. Поэтому на первый план выдвигаются орографические фации, в которых основной является гравитационная энергия рельефа, играющая главную роль в движении осадков. С орографическими фациями хорошо увязываются и гидрографические. На них накладывается действие климатических фаций, чрезвычайно сильно воздействующих на характер проявления гравитационных процессов передвижения осадков.

Наиболее резкие различия отмечаются между осадками жарких и умеренных климатов, с одной стороны, и холодных климатов — с другой, так как холодные вызывают сплошное оледенение и резкое упрощение всего хода осадкообразования. Между осадками умеренного и жаркого клима-

тов, в образовании которых всюду участвует вода в жидком состоянии, наблюдаются менее резкие различия. Здесь же устанавливается наибольшее разнообразие фациальных разновидностей, особенно в аридных областях, где присоединяется деятельность ветра.

В расчлененных горами пустынях Средней Азии удастся наблюдать особенно рельефное обособление различных фациальных поясов, проявляющихся здесь, возможно, с большей наглядностью, чем в растянутых по площади и расплывчатых по своим разграничениям осадках гумидного климата. Однако к последним, в частности к отложениям внутриконтинентальных угленосных рет-юрских осадков Средней Азии, в общем оказывается применимой схема поясового расчленения континентальных отложений, выработанная автором при изучении кайнозойских, пустынно-континентальных отложений Средней Азии (табл. 2) и положенная в основу предлагаемой статьи.

При классификации и описании фаций необходимо следовать также естественной и частично уже охарактеризованной закономерной смене фациальных единиц. Она возникает при общем гравитационном движении осадков, перемещающихся от горных поднятий к подгорным впадинам и тектоническим равнинам внутриконтинентальных областей и далее, через их окраинные области, к морским или океаническим областям. При таком поступательном движении на разных его стадиях последовательно обособляются различные фациальные пояса и свойственные им осадки, которые следует систематизировать в этом же порядке.

Излагаемое в табл. 2 расчленение фациальных поясов выступает тем отчетливее, что при смене одного ведущего процесса движения осадков другим, во-первых, происходит резкая смена геоморфологических особенностей.

Во-вторых, по границе двух поясов часто возникает фациальная терраса, обязанная разрушению и подрезыванию осадков предыдущего пояса под действием нового, более энергичного процесса движения осадочного потока, свойственного следующему поясу. Это явление развито достаточно широко, но обычно неправильно трактуется исследователями. Такими фациальными террасами образуются многие обрывы горных склонов и ледниковые ригели. Ими являются террасы, развивающиеся по границе между склоновым и долинным поясами или же между подгорными всерами выноса и продольными равнинными долинами, а также абразионные террасы.

В-третьих, в начале каждого пояса предшествующий ему тип дифференциации и созидания осадков прерывается и сменяется разрушением и смешением (интеграцией) осадков.

В-четвертых, в последующем развитии осадочных толщ каждого пояса вновь проявляется и повторяется своя дифференциация осадков. При этом она каждый раз начинается как бы с самого начала, вызывая прежде всего оседание наиболее грубых, а позднее все более тонких и более подвижных осадков, последовательно выпадающих из движения осадочного потока, по мере того как он растрчивает имеющийся у него вначале заряд энергии движения. В результате в каждом поясе происходит самостоятельная контрастная «фазовая» дифференциация последовательно отлагающихся осадков по ступеням их возрастающей подвижности, причем каждая из фаз образует в данном поясе самостоятельную резко обособленную фазовую зону. Так, после зоны смешанных осадков откладывается обломочная, далее — мелкоземистая, затем кристаллизационная и биогенная зоны. На них могут накладываться, во-первых, сточная зона, где

Таблица 2

**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ФАЦИАЛЬНЫЕ (ЛАНДШАФТНЫЕ) ПОЯСА
ВНУТРИКОТИНЕНТАЛЬНЫХ ОСАДКОВ ПУСТЫННОГО КЛИМАТА**

Основная энергия движения осадков	Орографические фации	Гидрографические фации	Фациальные (ландшафтные) пояса
Гравитационная и термическая	Фации горных поднятий (нагорья, среднегорья, подгорья)	Наземные	1. Пещерный 2. Водораздельного выветривания (элювиальный, включая почвы) 3. Склоновый (коллювиальный, включая гравитационные, аблювиальные и делювиальные осадки) 4. Долинно-ледниковый (гляциальные и флювиогляциальные осадки) 5. Долинно-потоковый (аллювий речной, суходольный и овражный)
Гравитационная и частично термическая	Фации подгорных впадин	Водно-наземные	6. Подгорно-вершинный (пролювиально-равнинный, речной и суходольный, включая подгорные конусы выноса, сухие дельты и смежные полубессточные впадины с их озерами, болотами и золовыми песками) 7. Равнинно-долинный (аллювиально-равнинный, в узком смысле, включая русловую, пойменную и краевую застойную заболоченную зоны и золовые пески, до наземных дельт включительно)
Гравитационная и термическая	Фации тектонических равнин	Наземные фации	8. Равнинно-ветровой (голово-равнинный, включая остаточные щебни, ветровые пески, а также смежные такыры и солончаки) 9. Водораздельно-ветровой (золовые лёссы)
		Подводные фации	10. Волноприбойный (включая переработанные волнами подводные дельты, «терригенные», карбонатные, соляные осадки) 11. Теченный 12. Отстойный («эуэластические» осадки смешанного питания) 13. Подводного выветривания
То же и электрическая	Во всех фациях	Подземные фации	14. Унаследованно-окаменевающий (диагенетический сингенетический, развивающийся за счет первоначально накопленных осадков) 15. Привнесённо-окаменевающий (диагенетический эпигенетический, развивающийся также и за счет осадков, привнесённых из смежных пластов)
Особые условия			16. Культурные пояса

поры осадков заполнены воздухом (аэроморфные осадки окислительной среды), во-вторых, далее по ходу перемещения осадков и ближе к окончанию пояса может образоваться застойная зона, где поры осадков заполнены застаивающимися тут подземными и наземными водами (гидроморфные осадки восстановительной среды).

В этой же зональности находят свое закономерное местоположение и различные полезные ископаемые осадочного происхождения: руды, соли, каустобиолиты и др.

Таким образом устанавливается зональное повторно-периодическое расчленение поясов осадкообразования. Конечно, не во всех поясах успевают развиваться все только что перечисленные зоны, равно как не во всех бассейнах успевают развиваться все пояса в уже намеченной их последовательности. Часть промежуточных и в особенности концевых поясов и зон может выпадать. Но общая их последовательность сохраняется и тем самым дает надежную базу для создания естественной генетической классификации осадков, основанной на последовательности их возникновения и развития.

Выяснение зонального строения стадийных фациальных поясов требует достаточно детального изучения состава слагающих их осадков и применения полевых и лабораторных методов петрологического и литологического исследования. Ввиду большого объема получающихся при этом данных автор иллюстрирует здесь выводы о зональности континентальных отложений только расчленением отложений склонового, подгорно-верного и равнинно-долинного поясов (рис. 2). Они имеют наибольшее значение в развитии современных оазисов на равнинах Средней Азии.

Автор разработал для них первый в имеющейся литературе определитель микрофаций, проверенный практически.

Ввиду четкости своего разграничения характеризуемые далее пояса и зоны в ряде случаев уже давно были подмечены и другими исследователями и выделялись ими целиком или же по частям, хотя иногда и под иными названиями.

В частности, интересующие нас и смежные с ними фациально-ландшафтные пояса наземных равнин (рис. 1 и 2) располагаются в следующем порядке по пути движения осадочных потоков от гор к бессточным депрессиям Средней Азии:

- 1) склоновый пояс (коллювиальный);¹
- 2) подгорно-верный пояс (пролювиально-равнинный);²
- 3) равнинно-долинный (аллювиально-равнинный в узком смысле);³
- 4) равнинно-ветровой (эолово-равнинный).

Далее следуют уже пояса, свойственные подводным равнинам, возникновение которых обязано внутриконтинентальным водоемам — центрально-озерным или же морским (включая в последние и лагунные). Они нами

¹ Склоновый пояс соответствует коллювию Твенхофела (1936) с присоединением к нему также делювия А. П. Павлова (1888, 1890 и др.), аблювия Г. Н. Высоцкого (С. С. Неуструев, 1930) и гравитационных осадков П. И. Николаева.

² Подгорно-верный пояс соответствует пролювиальной равнине И. П. Герасимова и К. К. Маркова (1939). Поэтому данное понятие шире, чем объем понятия о пролювии по Павлову, которое, строго говоря, включает только суходольные подгорные осадки.

³ Равнинно-долинный пояс соответствует аллювиальной равнине (в узком смысле), по И. П. Герасимову и К. К. Маркову (1939), а также речной плоскодолинной обстановке Твенхофела (1936). И. П. Герасимов и К. К. Марков (1939) пролювиальные и иные равнины тоже относят к аллювиальным равнинам (в широком смысле).

не рассматриваются, так же как ветровые равнины и большая часть равнинных долин, находящихся уже за пределами подгорных депрессий.

Чем же характеризуются фациальные комплексы интересующих нас поясов? Дадим сначала общее определение этих поясов, а затем дополнительные их характеристики.

Склоновый (коллювиальный) пояс обнимает собою всю совокупность осадков, отложенных на склонах возвышенностей и у их подножий и принесенных сюда силой их собственной тяжести (обвалы, осыпи, оползни), а также при участии перемен температуры, действия талых и дождевых вод (солифлюкция, аблювий, делювий).

Подгорно-верный (пролювиально-равнинный) пояс обнимает собою всю совокупность осадков, отложенных в пределах слившихся между собой своими краями подгорных конусов выноса — суходольных и речных, которые снесены с горного хребта поперечными к нему грязевыми водными потоками. На этом фоне развиваются здесь и другие, им подчиненные, типы движения осадков и свойственных им фаций: верно-потоковые (отложенные линейными потоками в радиальных промоинах конусов выноса), также верно-ветровые, верно-болотные, верно-озерные, верно-почвенные и пр.

Примерами суходольной подгорно-верной (пролювиальной) равнины является Северно-Ферганская, а речной — Южно-Ферганская.

Равнинно-долинный (аллювиально-равнинный) пояс обнимает собою совокупность осадков, которые отложены крупными водными потоками в продольных понижениях подгорных депрессий и далее за их пределами, на периферических наземных равнинах, вплоть до наземных дельт включительно. На этом фоне развиваются и другие, им подчиненные типы движения осадков и свойственные им равнинно-долинные фации: ветровые, болотные, озерные, почвенные и др.

Примерами подгорных равнинных долин являются Зеравшанская (межгорная равнина) и Чирчикская (предгорная равнина). Примерами периферических равнинных долин являются Сыр-Дарьинская (за пределами Ферганской межгорной депрессии) и Аму-Дарьинская (за пределами Южно-Таджикской межгорной депрессии).

Весьма характерны морфологические особенности интересующих нас поясов, определяемые теми условиями их образования, которые устанавливаются в общей последовательности соответствующих им стадий развития осадкообразования, на путях движения осадочных потоков от гор к равнинным понижениям.

Осадки склонового пояса залегают на склонах гор, главным образом в нижней части, и узкой полосой у их подножий в виде шлейфа малой мощности (измеряется метрами, реже первыми десятками метров) и заметно наклонены в сторону от гор. Развитые на его поверхности неправильные оползневые и обвальные формы (зона смешанных осадков) чередуются здесь с развивающимися еще далее правильными конусами осыпающегося щебнистого материала (склоново-обломочная зона — «аблювий»⁴). Эти ко-

⁴ Согласно терминологии, употребляемой почвоведом Г. Н. Высоцкого (С. С. Неуструев, 1930), аблювием называются остаточные угловато-обломочные наносы, остающиеся в верхней части склона после того, как дождевые и талые воды смыли от них и снесли к подножьям мелкоземистый материал. Последний этими исследователями противопоставляется аблювию под названием делювия. (Отсюда возникло разделение на аблювиальные и делювиальные почвы). Это связано с тем, что А. П. Павлов относил к делювию главным образом скопления сравнительно мелких обломков и глинистых частиц, способных переноситься с помощью маломощных струек дождевых и талых вод.

нусы наклонены гораздо круче (от нескольких градусов до $30-35^\circ$), чем в осадках двух последующих поясов. Только на своей периферии они резко выполаживаются, образуя делювиальную мелкоземистую оторочку (склоново-мелкоземистая зона «делювий»).

Формы поверхности подгорно-веерного и равнинно-долинного поясов при всем их различии имеют некоторые общие черты. Это определяется тем, что они в первую очередь слагаются перенесенными на слабо наклонных равнинах осадками водотоков (а также и прочими производными от них отложениями, развивающимися в пределах тех же равнин).

Известно, что водотоки, будучи предоставленными самим себе, растекаются, подобно вееру, на поверхности ими же откладываемых наносов. В силу этого конусы выноса формируются не только в пределах подгорно-веерной равнины, но и аллювиальной (в узком смысле). В пределах последней это наблюдается в особенности в ее вершине, где продольная равнинная долина только еще начинает развиваться из какого-нибудь наиболее крупного предгорного веера. Таков, например, гигантский конус выноса, образованный р. Нарын при слиянии ее с р. Кара-Дарьей, или подобный же конус, отложенный р. Пяндж в Чубекско-Багоракском участке. Они же появляются и в конце равнинной долины, т. е. в ее дельте, и даже в промежуточных участках, после каждого значительного ее сужения (например, на р. Зеравшан у г. Кермине).

Однако стадийные, пространственные условия различны в подгорно-веерном и равнинно-долинном поясах. Поэтому между теми и другими существует следующее важное морфологическое различие.

Подгорно-веерная равнина расположена ближе к истокам осадочных потоков, чем равнина аллювиальная. Поэтому подгорно-веерная равнина слагается из конусов выноса множества поперечных долин, водотоков, часто небольшого размера, которые независимым образом параллельно вытекают из пределов единого горного хребта и поперек его окраин.

Равнинная долина развивается после подгорно-веерного пояса и на базе последнего, собирая свои обильные воды и наносы с гораздо более значительной площади. Она зарождается в продольной долине, расположенной между двумя крупными хребтами, и развивается далее между ними же по мере их расхождения в пределах подгорных равнин, уходя от них далее на периферическую равнину.

Водная артерия, образующая равнинную долину, распространяется в продольных тектонических понижениях единым мощным потоком, способным пробиться даже сквозь засушливые пространства среднеазиатских пустынь, иногда на сотни и тысячи километров от питающих их снеговых поднятий. В этих условиях конусы выноса равнинной долины формируются последовательно, один за другим, накладываясь друг на друга вдоль всего течения данной реки.

В итоге можно сказать, что подгорно-веерный пояс образован конусами выноса, расположенными рядом друг с другом и соединенными между собой параллельно (своими крыльями). Напротив, равнинно-долинный пояс образован конусами выноса, расположенными друг за другом и соединенными последовательно (т. е. сидящими на одной общей продольной оси). В силу этого равнинная долина имеет форму весьма вытянутого конуса, в пределе превращающегося в «цилиндр выноса».

Поэтому, если взять разрезы земной поверхности, перпендикулярные к направлению водотоков, то выявится волнистость поверхности подгорно-веерного пояса и выпуклость равнинно-долинного. Выделяющаяся

в пределах последнего наиболее пониженная застойная зона («свampoвая», как она была названа еще И. В. Мушкетовым, 1888 — в первом издании «Физической геологии») расположена по окраинам этого пояса, иногда с обеих сторон (симметричные равнинные долины, например, р. Зеравшан), чаще же только с одной (асимметричные — низовья р. Аму-Дарья).

Взаимные пространственные соотношения, существующие между склоновым, подгорно-версным и равнинно-долинным поясами и их зонами, нагляднее всего можно представить на прилагаемых рисунках. Они изображают в обобщенном и схематизированном виде те соотношения, какие автору многократно приходилось наблюдать в разных подгорных депрессиях Средней Азии, главным же образом в Ферганской и Приташкентской (Чирчикской).

За нешироким и маломощным склоновым шлейфом, осадки которого в прислоненном залегании одевают собою склоны гор и их подножья, быстро выклиниваясь вдали от них, следует широкий мощный пояс подгорно-версных осадков. Последние наклонены от гор к равнине, вначале еще довольно заметно (единицы и десятки доли градуса) в своей щебнево-галечной (версно-обломочной) зоне, а затем полого (уклон измеряется тысячными) — в мелкоземистой зоне, сложенной главным образом лессовыми осадками (версно-мелкоземистая зона). Еще далее начинается застойная (версно-застойная) зона, отличающаяся развитием полубессточных или же бессточных понижений, с почти горизонтальным дном («плейасы» — С. С. Неуструева, 1930, и других исследователей). Эти впадины характеризуются бесчисленными болотами, солончаками, протоками и озерами, пятнами золовых песков и т. д.

Все три зоны подгорно-версного пояса изоборожены ветвистыми промонами, радиально расходящимися от вершины каждого конуса выноса, проделанными текучими водами постоянных или временных потоков и заполненными лентами гравиево-песчаных и песчано-алевритовых осадков, русловых и пойменных осадков аллювиального типа. Они обозначаются под названием версно-потоковых фаций (русловых и пойменных), чтобы отличить их от аллювия иных типов, образующегося текучими водами за пределами пролювиальной равнины.

Версно-застойные (плейасовые) понижения незаметно сливаются с апалогичными им застойными участками, относящимися уже к наиболее низкой, окраинной зоне смежной равнинной долины (аллювиальной равнины). Если последняя не подверглась эрозионному переуглублению, обязанному недавнему понижению базиса эрозии (как это наблюдается сейчас в Фергане, на р. Сыр-Дарья), то наибольшее ее возвышение занято русловой зоной (равнинно-долинная русловая зона), с ее песчаными и гравиево-песчаными осадками. Промежутки же между русловой и застойной зонами образуют пойменную зону (равнинно-долинную пойменную зону), заливаемую речными водами только во время половодья, заносимую алевритовыми и песчано-алевритовыми струйчато-слоистыми осадками и золовыми песками и обладающую пятнами лугово-почвенных отложений.

В сущности, равнинно-долинная застойная зона представляет наиболее пониженную часть пойменной зоны, подобно тому как в пролювиальной равнине застойно-версная зона представляет наиболее пониженную часть мелкоземистой зоны подгорно-версного пояса.

На примерах этих трех поясов хорошо иллюстрируются также различия в возникновении окислительной и восстановительной среды.

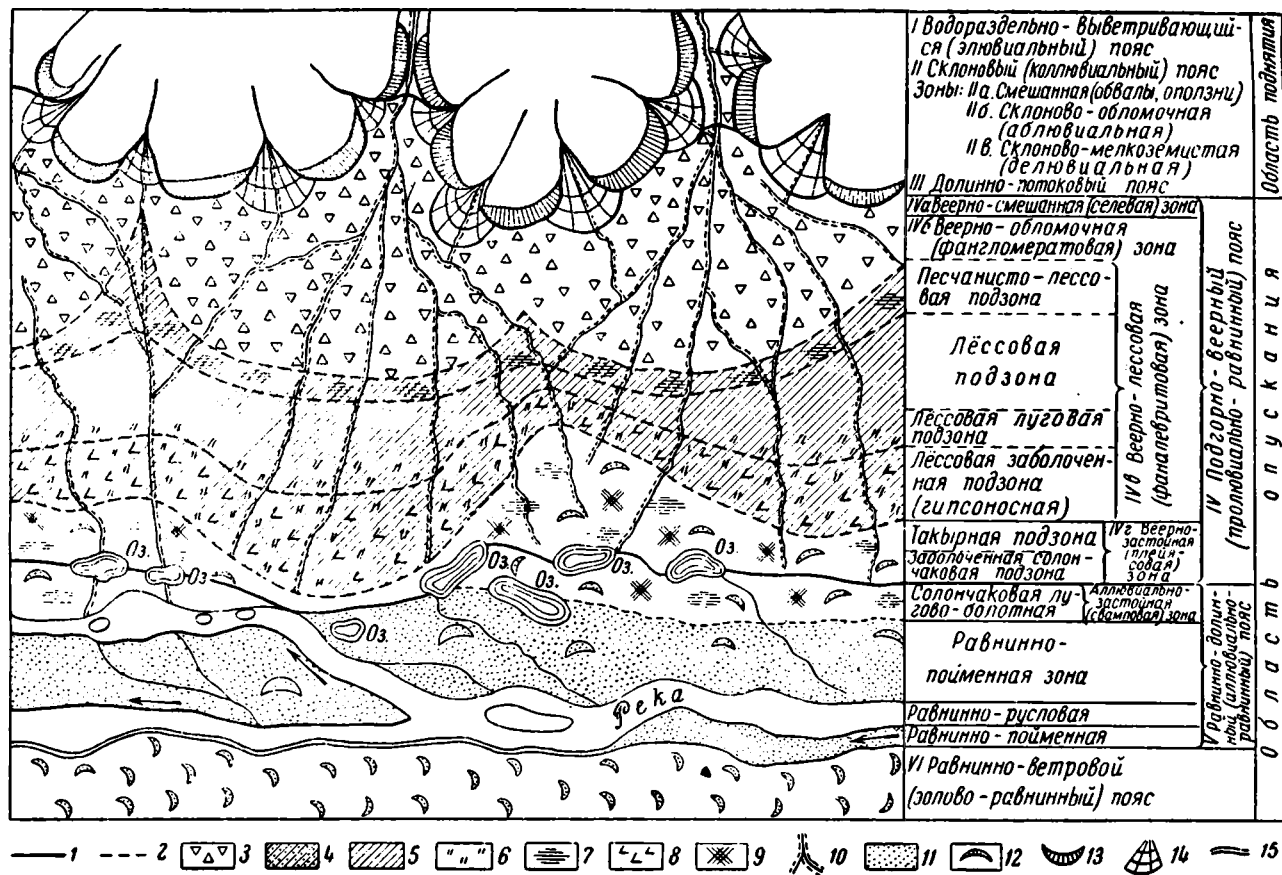


Рис. 2. Схема-план соотношения фацально-ландшафтных поясов и зон в предгорьях и подгорных депрессиях (В. И. Попов, 1945)

1 — границы поясов; 2 — границы зон и подзон; 3 — щебневые, галечные осадки; 4 — гравийно-песчаные и лёссовидные осадки; 5 — обычные лёссы и лёссовидные осадки и их производные; 6 — луга; 7 — болота; 8 — гипсоносные осадки; 9 — солоносные осадки; 10 — верно-потоковые (пролювиально-аллювиальные) гравий, пески, алевроиты; 11 — равнинно-долинные пески (частью с гравием) и алевроиты; 12 — ветровые пески; 13 — склоновые шлейфы (щебнистый осыпной аблювий, мелкоземистый делювий); 14 — селевой комплекс; 15 — долинно-потоковые, галечники, щебенники, валунники

Возникая в условиях хорошей аэрации, осадки приобретают «аэроморфные» признаки, при насыщении же их водой — «гидроморфные».⁵ Имеются и переходные между ними разновидности. В частности, соответствующие осадки отличаются друг от друга по окраске. Аэроморфные пустынно-континентальные комплексы отличаются однородной окраской: лёссовой в современных фациях и все более краснеющей в ископаемых. Переходным комплексам свойственны пятнистые, полосчатые и буроватые (кофейные) окраски. Наконец, гидроморфные комплексы имеют темные окраски, обязанные появлению тусклых зеленоватых, синеватых, сероватых до черных тонов. Переходные и гидроморфные окраски не изменяются заметным образом в ископаемом состоянии. Только в переходных и гидроморфных пустынно-континентальных фациях подгорных осадков изредка встречаются органические остатки, представленные главным образом ostracods и харовыми водорослями, реже гастроподами, пеллециподами, отпечатками листьев, насекомых, пылью растений, костями животных. В аэроморфных фациях встречаются только кости и пыльца.

В пустынном климате склоновый пояс целиком формируется в «аэроморфных условиях», в подгорно-веерном поясе появляются еще и «гидроморфные условия» (заболоченность и др.), не только на периферии мелкоземистой части конусов выноса, главным образом в веерно-застойной зоне, но еще, кроме того, узкой полосой вдоль границы веерно-обломочной и веерно-мелкоземистой зон. В равнинной же долине, в особенности в межгорной, гидроморфные условия могут охватывать всю ее площадь. Впрочем, в пустынном климате воды часто нехватает для того, чтобы насытить доверху всю толщу равнинно-долинных осадков. Тогда они образуются преимущественно в аэроморфных условиях. Это чаще всего наблюдается в периферических депрессиях (левобережье р. Сыр-Дарьи в Кызыл-Кумах), но иногда и в межгорных (палео-Ширабад-Дарья). Так возникают в ископаемом состоянии мощные толщи красноцветных песчаников.

Рассмотренные здесь фациальные пояса позволяют еще раз подчеркнуть не только теснейшую функциональную зависимость, но и взаимодействие между географической средой и создаваемыми в ней осадками и ландшафтом. В зависимости от общего изменения первичного профиля местности при переходе от гор к равнинным понижениям, в дальнейшем, уже в связи с развитием осадочных потоков и свойственных им поясов, вырабатывается своя закономерность изменения вторичных уклонов, например в конусах выноса, определяемая дифференциацией их осадков с подразделением на зоны веерно-обломочную и веерно-мелкоземистую — лёссовую. В итоге здесь, в зависимости от состава осадков, резко меняется уклон местности, значительный в веерно-обломочной зоне и небольшой в веерно-мелкоземистой, а вместе с ним изменяются и условия перемещения осадков. Различаются в обеих зонах также и режим подземных вод и климатический режим осадков, т. е. показатели водопроницаемости, влагоемкости, теплоемкости и теплопроводности, резко различные для грубообломочных осадков, с одной стороны, и для мелкоземистых — с другой.

В результате веерно-обломочная зона с ее глубоко залегающими подземными водами представляет настоящую безжизненную каменистую пу-

⁵ Удачный термин «гидроморфные» уже давно применяется в том же смысле почвоведомы. Фации, отвечающие аэроморфным, фигурируют у последних под названием «автоморфных». Но этот последний термин кажется менее удачным: гидроморфные фации тоже являются «автоморфными», если придерживаться этимологического значения этого термина.

стыню. В смежной же с нею всерно-мелкоземистой зоне, обладающей, как правило, не только пустынным климатом, но и близким залеганием грунтовых вод, развивается довольно обильная растительность. Здесь же вследствие подъема подземных вод по границе всерно-обломочной и всерно-мелкоземистой зон местами развивается заболачивание и появляются заросли древесных и кустарниковых растений.

Таковы тограки, сохранившиеся в своей природной неприкосновенности только в безлюдных подгорных областях Центральной Азии. В Советской Средней Азии они уже давно коренным образом изменены человеком. Человек в своей сельскохозяйственной деятельности в первую очередь обратил внимание именно на всерно-мелкоземистую лёссовую зону, благоприятные сочетания природных факторов которой создавали особенно благодатную почву для развития древнейших культурных оазисов именно здесь и в подобных ей участках.

Мы видим на этом примере взаимозависимости и взаимосвязи в природе, как обусловленное физико-географической средой развитие осадков со свойственной ему контрастной зональной дифференциацией в свою очередь коренным образом изменяет и дифференцирует весь окружающий физико-географический режим и внешний облик возникающих на этой базе естественных фациально-ландшафтных зон, позднее переделываемых человеческим обществом применительно к его требованиям. Такая взаимозависимость между составом образующихся поверхностных осадков и развивающимися на них ландшафтами может быть прослежена и во всех других случаях.

Е. В. ШАНЦЕР

Институт геологических наук АН СССР

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И СТРОЕНИЯ АЛЛЮВИЯ РАВНИННЫХ РЕК УМЕРЕННОГО ПОЯСА И ЕГО ПОЛОЖЕНИЕ СРЕДИ ДРУГИХ ТИПОВ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

I

Вряд ли следует специально останавливаться на том большом интересе, который представляют речные отложения для геологии вообще и для четвертичной геологии и геоморфологии в особенности. Между тем, о закономерностях их накопления и строения до сих пор нет сколько-нибудь отчетливого и полного представления. Мало того, нередко можно читать высказывания крупных ученых о том, что аллювий вообще представляет собой, по сути дела, хаос совершенно случайно нагроможденных и беспорядочно сочетающихся линз песков, глин, суглинков и галечников, в котором бесполезно искать какие-либо закономерности. С тех пор как в последней четверти прошлого столетия были опубликованы первые исследования, действительно по-научному объяснявшие разрушительную и созидательную работу рек, проблема мало продвинулась вперед. Так обстояло дело до недавнего времени и в русской науке. После классических работ В. В. Докучаева (1878) и С. Н. Никитина (1884) формированию аллювия и речных пойм уделяли внимание главным образом гидрологи, почвоведы и луговеды-ботаники, давшие очень много ценного в решении отдельных частных вопросов, но в силу узости и односторонности подхода не сумевшие верно схватить общие закономерности. Это отчасти касается даже получившей широкое признание схемы развития поймы, разработанной В. Р. Вильямсом (1939).

Только сравнительно недавно в советской геологической литературе появились работы, пытающиеся рассматривать аллювий и процесс его накопления в целом с общегеологических позиций. К ним относятся работы А. И. Мордвинова (1932), Ю. А. Билибина (1938), Н. И. Николаева (1947), Г. И. Горецкого (1947), отчасти И. И. Плюснина (1936). Они наметили с большей или меньшей полнотой те идеи, которые развивает в дальнейшем автор настоящей статьи, опубликовавший их пока лишь в форме кратких предварительных сообщений.

II

Прежде всего следует остановиться на содержании, которое в дальнейшем будет вкладываться в термин аллювий. Под аллювием мы будем понимать определенный генетический тип континентальных осадочных

образований — отложения русловых водных потоков — независимо от их геологического возраста. Такое понимание прочно укоренилось в русской геологии еще в последней четверти XIX столетия. Старый смысл этого термина как синонима послеледниковых, голоценовых, отложений, противопоставляемых «дилювию», т. е. отложениям ледниковым (вернее, плейстоценовым), отжил вместе с исчезновением последних следов влияния библейских представлений о всемирном потоке и крушении теории дрифта (как это подчеркнул С. Н. Никитин еще в 1883 году). Но хотя у нас в СССР и нет ни одного сторонника подобной «допотопной» терминологии, полного единства в толковании содержания и объема понятия «аллювий» все же еще не достигнуто. Поэтому, прежде чем приступить к рассмотрению закономерностей строения и формирования аллювиальных отложений, необходимо внести полную ясность в этот вопрос.

Согласно излагаемому мною в другой статье принципу классификации континентальных осадочных образований, аллювием надо называть отложения, связанные с определенной степенью общего пути водной денудации. Решающим геологическим агентом на этой ступени являются русловые водные потоки. При этом образование аллювиальных отложений есть лишь одна сторона работы последних. Другая, неотделимая сторона их деятельности состоит в расчленении поверхности суши, в выработке эрозионных долин. Аллювий с этой точки зрения является такой же непрременной принадлежностью долины, как и ее внешние морфологические элементы: дно и склоны. Таким образом, существеннейшим его признаком следует признать приуроченность к дну эрозионных долин, выработанных самими потоками. Только в этих условиях аллювий гумидных стран развит в наиболее типичной своей форме.

Не всегда водные потоки, в том числе и крупные реки, протекают по дну ими самими разработанных долин. Нередко, особенно в областях, недавно покинутых четвертичным материковым оледенением, они используют депрессии рельефа, созданные другими геологическими деятелями. Конечно, нельзя только на этом основании не считать аллювием отложения реки, накопленные на дне подобной унаследованной долины. Но надо твердо помнить, что в таких условиях выполняющие последнюю породы далеко не всегда образуют типично аллювиальный парагенезис. В их состав, особенно в пределах случайных озеровидных расширений, входят и фации неаллювиальные. Сами закономерности блуждания реки по дну долины и ее аккумулялирующей работы при этом приобретают своеобразные черты, нарушающие нормальный тип соотношения фаций аллювия. То же самое касается и обширных, запосимых в основном речными отложениями низин во внутренних частях континентов, именуемых обычно в целом «аллювиальными равнинами», но генетически крайне разнородных.

Все подобного рода случаи не могут служить типовыми эталонами, позволяющими устанавливать общие законы строения и формирования аллювиальных отложений. Основным объектом внимания должны, очевидно, быть отложения дна нормальной эрозионной долины.

Кроме речного русла и периодически заливаемой поймы, для дна речных долин не менее типичны многочисленные озера, представляющие либо отшнурованные участки старых речных русел (старицы), либо заполненные водой депрессии аккумулятивного рельефа поймы. Само существование этих водоемов всецело зависит от работы реки, а их осадки составляют закономерный парагенезис со всей толщей аллювия в целом. Поэтому такие старичные отложения следует считать лишь озерной фацией речного

аллювия, поскольку без знания особенностей его строения и условий образования они не могут быть поняты.

До сих пор мы говорили, по сути дела, об аллювии только как об отложениях нормальных рек. Существует, однако, весьма распространенная на земной поверхности категория временных потоков, периодически возникающих на дне долин и оврагов во время сильных дождей или снеготаяния. Их отложения также следует считать аллювием, поскольку они соответствуют принципиально той же самой ступени на водном пути денудации. Правда, это аллювий своеобразный, ибо своеобразен режим отложившегося потока. Однако между ним и аллювием «нормальных» рек есть все самые постепенные переходы, так же как имеются и все переходы от рек с зарегулированным в течение всего года расходом и потоком, функционирующим лишь в определенный сезон года. Одна и та же река в разных отрезках своего течения обладает разным режимом, нередко начинаясь или кончаясь как временный поток.

Поэтому не только отложения мелких ручьев, балок и оврагов влажных областей, но и накопления селевых потоков засушливых стран, поскольку они образуются в пределах оформленной долины, должны считаться разновидностью аллювия. Мало того, даже непостоянные щебенчатые наносы эфемерных, не каждый год возникающих потоков дна вадии африканских и аравийских пустынь, строго говоря, являются зачаточной формой аллювия. Правда, поскольку во всех этих случаях недоразвит самый поток, — и отложения его нетипичны, часто плохо или почти вовсе не сортированы, прихотливо перемешаны с боковыми пролювиальными и делювиальными выносами.

Если вспомнить теперь о соотношении аллювия с другими генетическими типами континентальных отложений, освещенном мною в специальном докладе (1949), то содержание, вкладываемое в дальнейшем в это понятие, будет совершенно ясно.

Аллювий наиболее полно развит в хорошо разработанных долинах постоянных рек равнинных стран. Здесь он и наиболее разнообразен фациально и наиболее мощен. Естественно поэтому, что именно аллювиальные отложения равнин, в частности Русской равнины, будут главным объектом нашего внимания. Все остальные типы аллювия будут затронуты лишь бегло, постольку, поскольку это необходимо для выяснения некоторых общих вопросов.

III

Развитие эрозионной долины, как известно, начинается в типе с «юного» V-образного каньона или оврага, дно которого почти целиком занято руслом. На этой стадии эволюции долины еще не накапливается постоянного аллювия. Тот галечниковый или песчаный русловой нанос, который отлагается рекою во время спада воды, в большей своей части смещается вновь вниз по течению во время следующего паводка, когда расходы и скорости резко возрастают. Только кое-где на вогнутых сторонах случайных изгибов русла скапливается небольшое количество более постоянного аллювия, образующего зачаточную п р и р у с л о в у ю о т м е л ь, сливающуюся с осыпными и делювиальными шлейфами прилегающего склона (рис. 1, I). Однако, по мере развития меандров и усиления бокового смещения русла, один из склонов долины начинает отступать, и дно реки расширяется. На противоположной стороне реки, на месте, покинутом руслом, образуется площадка, сложенная уже постоянным русловым аллювием (рис. 1, II). Такая площадка еще неширока, как

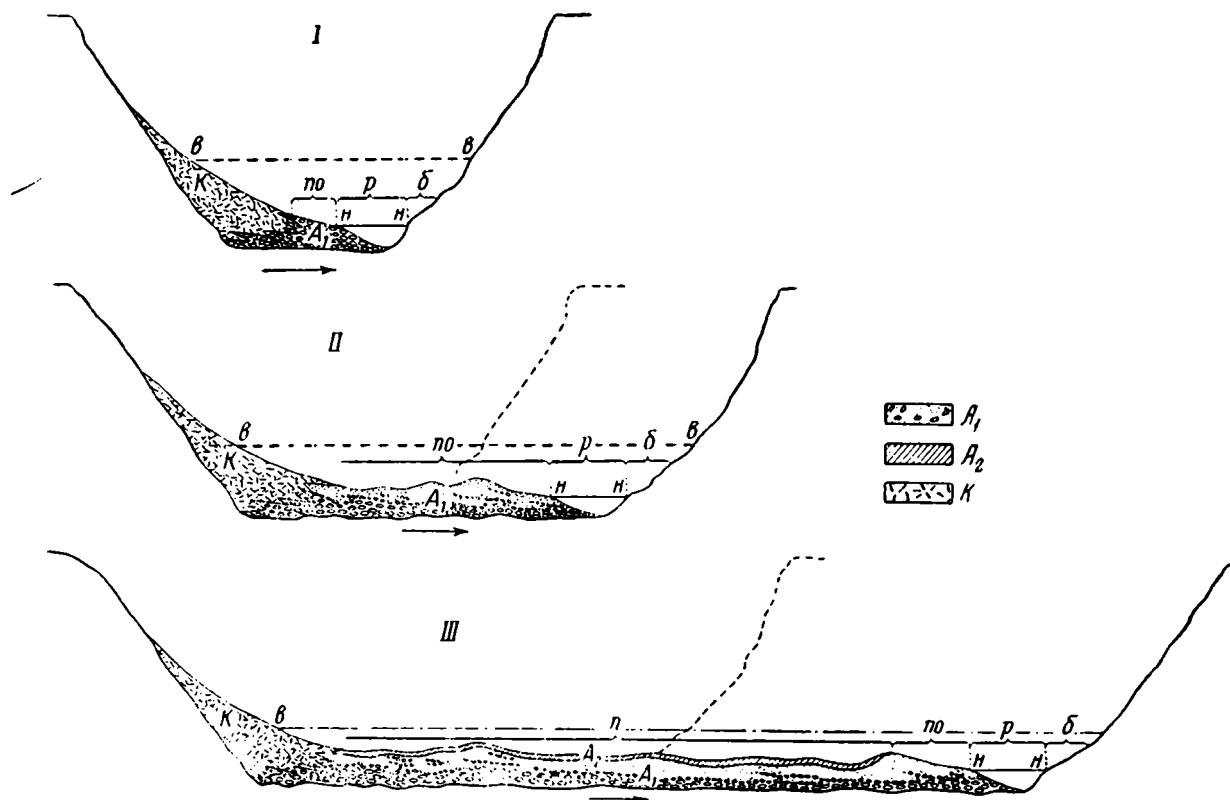


Рис. 1. Схема начальных стадий развития поймы в эрозивной долине

I, II, III — поперечные профили долин в три последовательные стадии ее эволюции; н — н — горизонт меженных вод; в — в — горизонт высоких вод; р — русло; б — беченики; по — прирусловая отмель; и — пойма; A₁ — русловый аллювий; A₂ — пойменный аллювий; K — коллювиальные образования. Штриховой линией обозначено положение подмываемого берега в предыдущую фазу, стрелкой — направление смещения русла

и дно долины в целом. В силу узости русла в наводок проникает резкое поднятие уровня реки, ибо только таким путем обеспечивается достаточное нарастание площади живого сечения потока. Поэтому глубины и скорости во время половодья, даже вне границ меженного русла, значительны и динамика отложения аллювия на всем поперечнике долины принципиально однородна. Всюду преобладает накопление влекомых наносов, взвешенные же наносы выносятся рекой ниже по течению. Оголенная галечная или песчаная площадка, образующаяся с тыловой стороны смытающегося русла, с этой точки зрения не может еще быть названа поймой в собственном смысле слова. По существу, она представляет собой лишь разросшуюся при русловую отмель, существовавшую и на предыдущей стадии эволюции долины. Но в то же время морфологически она является *з а ч а т о ч н о й ф о р м о й п о й м ы*, ибо на ее поверхности начинают закладываться типичные для последней аккумулятивные формы рельефа.

При дальнейшем расширении дна долины условия осаждения аллювия внутри меженного русла и вне его пределов становятся резко различными. Во-первых, теперь уже значительно меньшее повышение уровня реки обеспечивает полностью громадный прирост площади живого сечения. Высота наводков уменьшается, а следовательно, становится меньше глубины и скорости полных вод вне русла (рис. 4, III). Во-вторых, уменьшение скоростей делает возможным укоренение растительности, которой ранее угрожала опасность быть сорванной наводком или засыпанной песком. Дно долины покрывается кустарниками, лесами и лугами. Это резко увеличивает шероховатость ложа полных вод, увеличивает их трение о дно и еще более понижает скорости. Влекомые донные наносы не могут более выноситься за пределы русла далее, чем до границ прирусловой полосы. Наоборот, взвешенные наносы получают возможность оседать из медленно текущих, а местами и почти стоячих разливов. Поверх руслового аллювия первичной прирусловой отмели начинает формироваться толща тонкопесчаного, супесчаного или суглинистого периодического наилка — *п о й м е н н ы й а л л ю в и й*. С этого момента можно считать законченным процесс превращения прирусловой отмели в *п о й м у* в строгом смысле этого слова. Таковы обычные для долины равнинных рек условия.

В итоге описанного процесса возникает толща, состоящая из двух наложенных один на другой горизонтов, резко различных и по составу и по динамике накопления. Эта схема подтверждается многочисленными наблюдениями над строением современных пойм громадного числа равнинных рек и может считаться твердо установленным фактом. Однако при истолковании ее, к сожалению, обычно делают совершенно неправильные выводы об изменении в недавнем геологическом прошлом климата и режима рек как главной причине явления. Нижний песчано-галечный горизонт современных пойм рассматривают как свидетельство большого половодья рек в начале голоцена, верхний, суглинистый, — как признак иссушения климата, падения многоводности рек, начавшегося ныне заполнения долины аллювием вместо господствовавшей недавно эрозии. И эти мнения высказываются несмотря на то, что в ряде случаев в нижнем песчаном горизонте можно обнаружить остатки человеческой культуры, явно указывающие на его современное происхождение, как-то: окатанные обломки обожженных кирпичей, остатки судов, построенных в историческое время, и т. п.

Из сказанного выше ясно, что подобное истолкование истории пойм в подавляющем большинстве случаев ни на чем не основано. И нижний рус-

слоевой горизонт аллювия и верхний пойменный следует рассматривать прежде всего как две фации или, вернее, как две группы фаций, формирующиеся одновременно рядом друг с другом. Смена их в разрезе сама по себе не является свидетельством изменения климата или режима реки, но есть простое следствие горизонтального смещения русла при неизменном режиме.

Однако, если ограничиться изложенной выше двучленной схемой, нельзя получить вполне верного представления об основных закономерностях строения аллювиальных свит современных пойм. Уже С. П. Никитин (1884) выделил наряду с типичными русловыми и пойменными отложениями в качестве равноправной с ними фации «серые глины» — осадки по существу озерного облика.

Насколько существенную роль действительно могут играть порою озерные фации в аллювии речных долин, можно судить хотя бы по тому, что на некоторых участках пойм рр. Оки, Мокши и Волги открытыми водоемами озерного типа занято до 10% площади. Если же присоединить сюда многие болота и болотца, являющиеся результатом зарастания озер, а также полностью занесенные осадками и вовсе не выраженные на топографической карте, но существовавшие ранее водоемы, то этот процент возрастет для ряда площадей до 20—25 и даже более.

Не все эти озерного типа водоемы одинаковы по своей морфологии и генезису, а потому и не все отложения, образующиеся в них, занимают одно и то же место среди других фаций аллювия. Часть мелких водоемов являются в т о р и ч н ы м и в том смысле, что они возникли вследствие заполнения водой депрессий аккумулятивного рельефа поверхности поймы уже после того, как она вполне оформилась. «Вторичные» водоемы поймы могут быть и постоянными и временными, пересыхающими. Их отложения и по времени возникновения в истории поймы, и по условиям питания водой и наносами, и по положению в общей схеме разреза аллювия — тесно связаны с группой пойменных фаций и не имеют для нас самостоятельного значения.

Однако гораздо более широко распространены на пойме водоемы «первичные», или, лучше сказать, реликтовые, возникшие за счет отделения от русла реки некоторых его участков, превращающихся в озера. Такие реликтовые водоемы мы будем называть с т а р и ц а м и.

От мелких стариц к вторичным водоемам поймы существует ряд переходов, и иной раз оказывается даже трудным установить генезис некоторых небольших озерков. Но большинство стариц, в особенности крупные староречья, образуют четко обособленную группу, а их отложения занимают совершенно своеобразное положение среди других фаций аллювия. Поэтому мы выделяем их в особую группу с т а р и ч н о г о а л л ю в и я, равноправную с группами фаций пойменной и русловой. Основания к этому следующие.

Во-первых, старичные отложения генетически весьма своеобразны. В отличие от вторичных водоемов поймы старицы на первых стадиях своего развития не теряют полностью связи с главным руслом, а иногда эта связь чувствуется и на протяжении почти всей их эволюции. Она выражается в поступлении в водоем во время паводков не только взвешенных, но и влекомых донных наносов, благодаря чему старичные отложения, особенно в нижних своих горизонтах, оказываются связанными постепенными переходами с русловым аллювием.

Во-вторых, и это самое основное, старичные отложения занимают совершенно определенное место в разрезе аллювиальной свиты пойм. Чтобы

яснее понять это обстоятельство, продолжим далее наши рассуждения о развитии поймы, прерванные выше на стадии оформления покрова пойменного аллювия. На рис. 2 изображен в виде идеальной схемы случай, когда новообразовавшееся в силу прорыва шейки меандра русло начинает меандрировать заново, разрушая старые участки поймы, а на вогнутой стороне свежего меандра начинает нарастать молодой сегмент поймы со всеми элементами, свойственными последней (рис. 2, II). Брошенная излучина превращается в озеро-старицу, заполняющуюся по преимуществу иловатыми породами (рис. 2, с, A_3'). При этом, поскольку новое русло удалено на значительное расстояние от старицы, дренаж поймы в ее соседстве ухудшается, уровень грунтовых вод повышается, повышается и уровень озера, лежащий теперь значительно выше меженного уреза реки. В связи с этим старичные отложения не только выполняют впадину брошенного русла до высоты, ранее занятой в нем водою, но продолжают отлагаться и на более высоком уровне, перекрывая частично старую прирусловую отмель. Одновременно с этим как на молодом сегменте, так и поверх ранее существовавших участков поймы отлагается пойменный аллювий 2-й генерации, с которым и смыкаются отложения старицы, фациально его замещающие. Только после окончательного заполнения озера осадком пойменный аллювий перекрывает старичные отложения. При этом в разрезе может не наблюдаться резкой границы между обоими типами фаций, ибо на месте озера вначале возникает болото с характерной для него восстановительной средой и накоплением торфянистых остатков и лишь позже оно сменяется условиями мокрого, а затем и сухого луга или леса.

Таким образом, в разрезе поймы старичные отложения образуют четко оформленные линзы, основание которых уходит иной раз глубоко под урез меженных вод, а кровля лежит значительно выше. По уровню своего залегания они располагаются на тех же высотах, что и русловый аллювий.

Старичные отложения не всегда непосредственно перекрыты пойменным аллювием. Часто развитие старицы обрывается на полупути. Если русло реки, смещаясь по дну долины, вскрыет один из концов старичной ложбины или же прорвет шейку меандра вдоль нее, то вновь откроется доступ влекомым русловым наносам в спущенное озеро. Поскольку дно последнего лежит обычно значительно ниже уровня поймы, поверх типичных озерных осадков может накопиться слой косослоистых песков, либо венчающих разрез, либо, в свою очередь, перекрытых пойменным аллювием. Случаи подобного рода весьма нередки, поскольку река чаще всего использует при прорывах русла в новом направлении именно старичные ложбины как наиболее удобные проводящие пути для концентрированных потоков полых вод.

Мы довольно подробно остановились на условиях залегания старичных отложений только для того, чтобы показать, что и они вполне объяснимы исключительно как следствие миграции русла реки по дну долины. Между тем, и старичные отложения толковались в литературе в качестве свидетельства резких изменений режима реки в недавнем геологическом прошлом.

Итак, выше было показано, что аллювий современных пойм равнинных рек не является беспорядочным чередованием линз и прослоев различных пород. Наоборот, он представляет вполне закономерно построенный комплекс строго очерченных групп фаций.

Далее было показано, что можно выделить три основные группы аллювиальных фаций — русловой, пойменный и старичный аллювий. Русловой

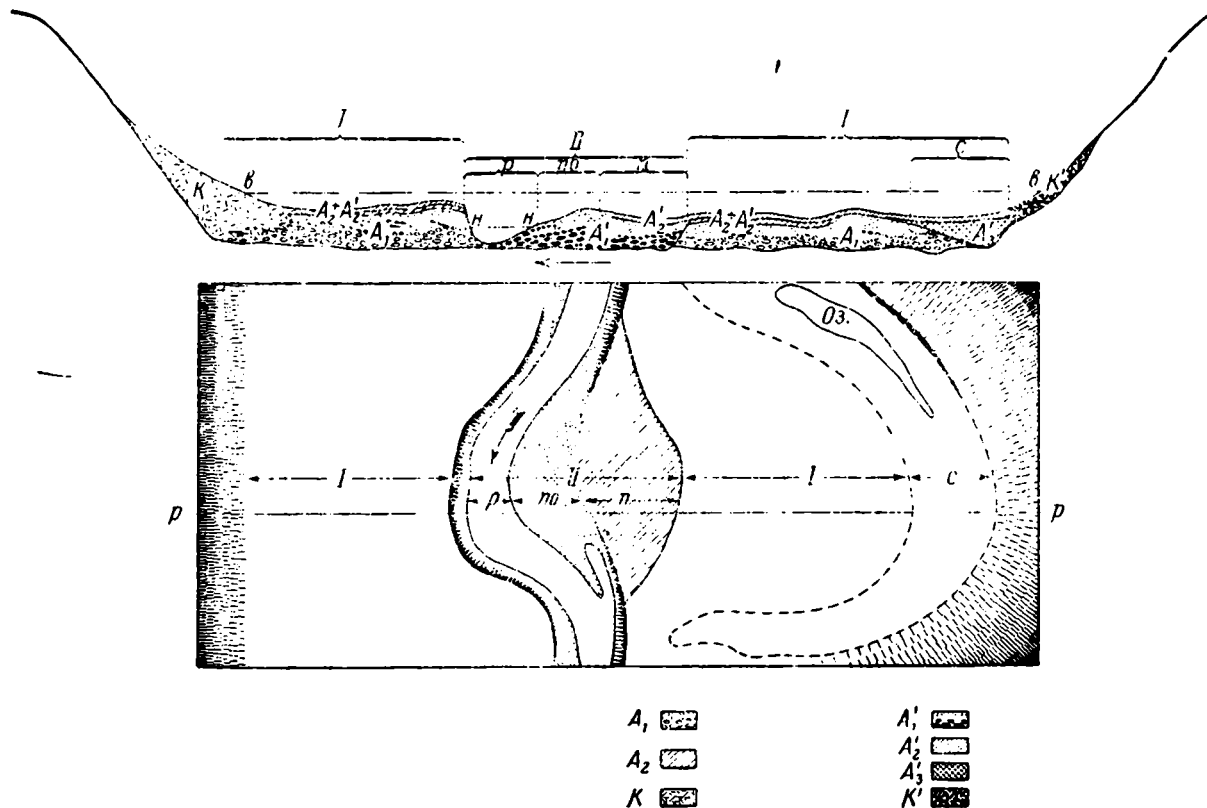


Рис. 2. Схема соотношения русловых, пойменных и старичных фаций в разрезе поймы (профиль и план)

n — n — горизонт меженных вод; $в$ — $в$ — горизонт высоких вод; P — P (на плане) — линии профиля; I — старые участки поймы; II — новый растущий сегмент поймы; p — русло; no — прирусловая отмель; n — пойма; c — затопленный старица (на плане Oz — озеро); A_1 — русловой аллювий 1-й генерации; A'_1 — пойменный аллювий 1-й генерации; K — коллювий 1-й генерации; A'_2 — русловой аллювий 2-й генерации; A'_3 — пойменный аллювий 2-й генерации; A'_3 — старичный аллювий; K' — коллювий 2-й генерации. Прямой стрелкой обозначено направление смещения русла; полукруглой стрелкой (на плане) — направление течения реки

аллювий составляет фундамент поймы, а пойменный — ее покров. Старичный аллювий образует линзы на уровне руслового горизонта, как бы становясь на место слагающих его песчано-галечных накоплений, и либо непосредственно перекрыт аллювием пойменным, либо отделен от него промежуточной толщей песков.

Наконец, мы убедились, что все эти соотношения главных групп фаций в разрезах современного аллювия не являются итогом каких-то специфических особенностей голоценовой истории суши. Наоборот, они связаны с миграцией русел по дну долин, с сезонными колебаниями уровней и расхождений, т. е. с такими сторонами жизни рек, которые несомненно были присущи им во все геологические эпохи и периоды. Отсюда с полным правом можно сделать вывод о том, что выявленные закономерности имеют общее значение и должны в той или иной мере проявляться в строении любой аллювиальной свиты любого возраста. Иными словами, изложенная выше схема строения аллювия может служить сравнительным эталоном при фациальном анализе всяких аллювиальных свит.

IV

Изложенная выше нормальная схема строения аллювия далеко не всегда, однако, выдерживается. То более, то менее резкие отступления от нее стоят в зависимости от особенностей гидрологического режима рек. В связи с этим оказывается возможным выделить ряд характерных типов аллювия.

Наиболее резко противостоят равнинным рекам по своей гидрологической характеристике реки горные. Они отличаются не только несравненно большими скоростями течения, но и принципиально иной гидродинамической структурой потока. В связи с этим стоит ряд специфических особенностей их руслового аллювия, из которых главной является его грубозернистость и сравнительно плохая сортировка. Галечники и валунники здесь решительно преобладают.¹

В то же время аллювий типичных горных рек сложен практически одними русловыми фациями. Узкие каньонообразные долины высокогорных стран вообще не имеют поймы как таковой. Только в случайных расширениях или уже в области предгорий появляется низкая галечная пойма. Но и она, как правило, почти лишена глинисто-песчаного покрова, который можно было бы рассматривать как пойменный аллювий. Это и понятно, если учесть, что во время бурных и кратковременных паводков пойма покрывается слоем воды, быстро текущей, повинаясь крутому продольному уклону долины. Скорости течения при этом таковы, что не только не может оседать песок, а тем более глинистые частицы, но по поверхности поймы перекатывается даже галька. При подобной обстановке, конечно, не может формироваться какой-либо песчано-глинистый периодический наплот. Наоборот, во время паводков потоки воды часто производят эрозионную работу, вырывая рытвины, ложбины или прокладывая новые потоки и рукава.

Иногда все же удастся обнаружить и на подобных горных реках образования, которые с известным правом можно толковать как аналоги пой-

¹ Необходимо оговориться, что под горными реками имеются в виду лишь бурные потоки с большим продольным уклоном русла. Сравнительно медленно текущие по широким долинам реки плоских сырых высокогорной области Тянь-Шаня, некоторые реки Памирского нагорья и т. п., хотя географически и расположены в горной области, но по типу имеют промежуточный, а порою и просто равнинный характер.

менного аллювия равнинных рек. Это касается рек сравнительно больших, отлагающих крупногалечный материал. В пустоты между составляющими его валунами и гальками в русле и во время паводков на пойме легко проникает вода вместе со взмученными в ней песчаными и глинистыми частицами. В связи с резким уменьшением скорости течения взмученный материал выпадает, заполняя промежутки между гальками. Так формируется песчано-глинистый цемент, спаивающий галечники в рыхлый глинистый конгломерат. Цементированные подобным образом галечники нередко можно наблюдать в обнажениях древнеаллювиальных террас, в которых они держатся в виде почти вертикальных стенок.

Описанный песчано-глинистый цемент и является тем образованием, которое можно рассматривать в качестве генетического аналога пойменного аллювия, поскольку подобно последнему он возникает за счет выпадения взвешенных наносов. Но полной гомологии, конечно, между обоими типами осадка нет. Прежде всего речь идет уже не о самостоятельной фации, слагающей обособленный горизонт аллювиальной свиты, но о составной части породы, играющей чисто подчиненную роль. Пойменный аллювий, теряя свою индивидуальность, как бы целиком поглощается аллювием русловым, безраздельно господствующим в отложениях горных рек.

Мы рассматривали пока лишь наиболее типичные случаи постоянных многоводных горных рек, для которых сохраняет реальный смысл деление перемещаемых ими наносов на влекомые или донные, с одной стороны, и взвешенные — с другой. Существует, однако, весьма распространенная категория селевых потоков, настолько перегруженных обломочным материалом, что они представляют собой сплошную массу жидкой грязи, состоящей из смеси частиц самых различных размеров, начиная от глины и песка и кончая крупными каменными глыбами. В селевом потоке невозможно уже противопоставить друг другу влекомые и взвешенные наносы. Передко большие валуны как бы плывут по поверхности грязевой массы, стремительно движущейся по крутому уклону дна горного ущелья, будучи фактически взвешенными в ней; в то же время часть их вместе с мелкой щебенкой, песком и галькой волочится по дну. В отложениях селевых потоков не наблюдается никакой сортировки материала. Ее отсутствие не представляет уже вторичного явления, связанного с одновременным осаждением влекомых и взвешенных наносов, как в случае с песчано-глинистым цементом галечного аллювия крупных горных рек. Несортированность породы есть прямое следствие совместного переноса потоком обломков самого различного диаметра в виде беспорядочной смеси. Глинистую основную массу селевых накоплений, известных в литературе под именем «фангломератов», нельзя уже поэтому толковать даже в качестве отдаленного аналога пойменного аллювия. Последний здесь редуцирован полностью. В то же время, однако, и настоящим гомологом руслового аллювия селевые отложения не являются. Это совершенно своеобразный вариант аллювиальных образований, особая, специфическая их фация.

Селевые фации являются наиболее типичными для сухих долин и оврагов высокогорных и особенно аридных областей континентов, отложения которых возникают в условиях энергично идущей донной эрозии при отсутствии постоянного руслового потока. Там, где появляется постоянная река, господствующую роль начинают играть нормальные русловые галечники.

Обособление пойменного аллювия как самостоятельной фации происходит там, где скорости течения снижаются, долина становится широкой и появляется настоящая пойма. Достаточно хорошо выраженный его

покров можно наблюдать уже на реках предгорий высоких хребтов и в низкоротных странах, например, на Урале, во многих местностях Восточной Сибири и т. п.; сюда относятся и реки сыртов Тянь-Шаня, отчасти реки Намира.

Но наиболее типично развиты русловые и пойменные фации, как два противостоящих друг другу горизонта аллювиальной свиты, на реках равнинных с их широкими поймами, являющимися выражением ведущей роли боковой эрозии мигрирующего русла в накоплении аллювия. В то же время здесь мы впервые сталкиваемся с хорошо обособленной и широко распространенной третьей группой фаций — старичным аллювием. Ибо в горных долинах, даже обладающих довольно широким дном, брошенные рекой боковые рукава быстро заполняются галечно-песчаными русловыми осадками и никогда не превращаются в реликтовые водоемы озерного типа, имеющие сколько-нибудь продолжительное существование.

Итак, мы можем выделить два противоположных друг другу типа аллювия — **а л л ю в и й г о р н ы й** и **а л л ю в и й р а в н и н н ы й**. Горный аллювий отличается однородным строением. Аллювиальная свита не подразделяется на нижний (русловой) и покровный (пойменный) горизонты. В ней почти безраздельно господствуют либо русловые фации, либо фации селевые. Равнинный аллювий, наоборот, оказывается хорошо дифференцированным фациально. Русловые, пойменные и старичные отложения четко противопоставляются друг другу. Хорошо оформлен, как правило, покровный горизонт аллювиальной свиты.

Между наиболее примитивными формами горного аллювия, выраженными селевыми фациями, с одной стороны, и наиболее полно развитыми формами аллювия равнинного — с другой, существуют многочисленные промежуточные звенья, образующие как бы один непрерывный ряд. Ряд этот, однако, определенно не полон. В самом деле, один из его крайних членов — горный аллювий — соответствует, если можно так выразиться, эмбриональной стадии развития процесса. В нем господствуют русловые фации. Второй крайний член — равнинный аллювий — соответствует наиболее полному и всестороннему проявлению процесса. В нем гармонично развиты все главные фации. Немного напрашивается мысль: нельзя ли найти в природе такие типы аллювия, в которых господствуют пойменные фации, а недоразвиты фации русловые? Очевидно, они отвечали бы не зарождению или полному развитию процесса, а наоборот, его умиранию или просто крайне слабому проявлению, когда исчезает почти полностью русловой поток вообще.

Конечно, пока по дну долины течет река, подобная форма строения аллювия в чистом ее виде невозможна, на какой бы стадии развития ни находилась долина. Ибо река, даже временно пересыхающая, всегда имеет русло, а в нем отлагается русловой аллювий. В качестве реального воплощения искомого нами недостающего члена ряда можно признать лишь несколько особняком стоящий тип аллювиальных осадков — **б а л о ч н ы й а л л ю в и й**.

Типичные балки особенно широко распространены в степной полосе СССР, но встречаются и севернее. Они представляют последние стадии эволюции первоначально крутостенных и узких оврагов. В пологом и плавном поперечном профиле балки в силу постепенной редукции овражного водотока исчезает элемент, соответствующий руслу в собственном смысле слова. Оно замещено плохо оформленным тальвегом, блуждающим в зависимости от накопления выносов из боковых отвершков, со склонов и неравномерного отложения наноса самим временным водотоком, протекаю-

щим по балке. Весною плоское дно ее либо заливается почти равномерным тонким слоем воды, либо покрывается прихотливо дробящимися и вновь сливающимися плоскими лентообразными струями. Условия осаждения наноса из этих медленно текущих вод почти всюду совершенно единообразны и весьма напоминают обстановку речной поймы. Поэтому и сами формирующиеся таким путем отложения, по преимуществу состоящие из тонких суглинков, можно с известным правом сопоставить с пойменными фациями нормального речного аллювия. Руслового аллювия в строгом смысле слова в балке не образуется, поскольку нет самого русла. Отдаленным его аналогом можно назвать только тот несколько более грубый песчанистый материал, который накапливается в сравнительно четко выраженных участках рудиментарного тальвега. Но и эти отложения не играют той роли, которая падает на долю русловых фаций в строении аллювиальных свит речных пойм. Ничтожные расходы протекающих по тальвегу струй воды исключают возможность эрозии. Постепенно тальвег заносится осадками, и вода находит себе новый путь в стороне от него, вновь выполняемый наносами. Все дно балки в целом, включая и сам неустойчивый тальвег, постепенно повышается, и становится невозможным возникновение единого выдержанного горизонта руслового аллювия, даже в зачаточной его форме.

В итоге разрез отложений, выполняющих балку, принципиально отличается от разреза речной поймы. Вся толща состоит чаще всего из однообразных суглинков и супесей с тонкой слоистостью, ориентированной почти горизонтально. В эту толщу, являющуюся генетическим аналогом пойменного аллювия, на разных уровнях включены небольшие линзы косослоистых песков, часто пылеватых или глинистых, являющихся отдаленным аналогом руслового аллювия.

В балочном аллювии мы, следовательно, опять не находим четкой дифференциации русловых и пойменных фаций. Те и другие как бы проникают друг друга, но, в отличие от аллювия горного, решительно господствуют аналоги пойменных фаций. Балочный аллювий выступает как антипод аллювия горного. От него к аллювию равнинных рек можно также наметить переходные формы.

Однако, строго говоря, балочный аллювий является смешанным генетическим типом, и аналогия между ним и пойменными фациями собственно речных отложений далеко не полна. Отсутствие всяких проявлений эрозии на дне балки приводит к возможности массового накопления выносов из боковых отвершков и особенно продуктов смыва с прилежащих склонов. Последние играют не менее важную роль, чем наносы, принесенные из области верховий вдоль тальвега. Балочный аллювий — это отложения делювиально-аллювиальные. На эту его особенность впервые обратил внимание В. В. Докучаев, справедливо противопоставлявший его делювию в понимании А. П. Павлова под именем «овражный аллювий». Смешанный делювиально-аллювиальный генезис балочного аллювия прекрасно гармонирует с той стадией развития овражной долины, которой он отвечает. Выплачивание ее продольного и поперечного профиля сопровождается отмиранием морфологически выраженного русла и руслового потока, т. е. главного фактора накопления аллювия. Замирает аллювиальное осадконакопление в целом, теряя свои самые яркие отличительные черты и по ряду признаков сближаясь с осадконакоплением делювиальным.

К сожалению, рамки настоящей статьи не позволяют дать более полный обзор типов аллювия. Между тем, если мы обратимся, например, к аллювию равнинных рек, то среди него можно выделить ряд подтипов,

существенно отличающихся друг от друга. Так, реки с чисто озерным питанием откладывают почти исключительно русловые осадки. Пойменный аллювий в их долинах практически отсутствует, поскольку сток настолько зарегулирован, что половодий, заливающих пойму, почти не бывает, а воды лишены взвешенных частиц, которые оттаиваются в озерных водоемах, служащих источником питания. Полную противоположность им представляют реки стенных пространств с глинистыми покровными породами. Высокие кратковременные паводки покрывают здесь весной пойму покровом мутных вод, богатых взвешенными наносами. Летом же расходы настолько падают, что реки практически почти пересыхают. В итоге в строении аллювия громадную роль играют именно пойменные фации, мощный покров которых подстилается сравнительно слабо развитым и своеобразным по облику русловым горизонтом. Своеобразные черты имеет аллювий сибирских рек, текущих на север. Здесь появляется особая фация руслового аллювия, образованная мощными нагромождениями валунного материала, накопленными деятельностью грандиозных ледоходов. Особые черты приобретает, в основном по той же причине, и строение пойм сибирских рек, обнаруживающих ясно выраженную террасированность. Крайне оригинальным типом аллювия являются также отложения исчезнувших ныне равнинных рек, питавшихся талыми водами материкового оледенения. В связи со своеобразием их режима стоит резкая редукция пойменных и старичных фаций, хотя причина здесь совершенно иная, чем в случае рек озерного питания. Руслу этих рек, повидимому, обладали громадными поперечными сечениями, приспособленными к пропуску мощных паводков, длившихся в течение всего летнего сезона. Поэтому реки очень редко выходили из берегов и, несмотря на обилие несомой ими глинистой мути, почти не откладывали пойменного аллювия. Неустойчивость русла препятствовала также возникновению долго существующих старич с их характерными осадками. Свидетельством этого являются нацело сложенные грубыми песками аллювиальные толщи плейстоценовых террас в речных долинах средней полосы Русской равнины.

Сказанным не ограничивается все разнообразие типов аллювия равнинных рек, подчиняющихся в своем распространении определенной географической зональности. Вряд ли в настоящее время можно было бы дать их полный перечень, ибо многие из них, как, например, аллювий рек тропической зоны, еще крайне слабо известны.

Можно было бы также показать, что тип строения аллювия одной и той же реки меняется с течением времени по мере эволюции ее долины и всего рельефа ее бассейна даже при неизменных климатических условиях. Меняется также и тип строения аллювия при движении от истоков реки к ее устью в связи с различными режима в разных частях течения. Однако все это могло бы стать темой целого ряда докладов и статей. Пока для нас важно одно: основные закономерности процесса остаются в силе для всех случаев, и, чтобы понять их индивидуальные особенности, всегда надо иметь в виду тот эталон, ту нормальную схему, которая была изложена выше.

V

В заключение считаю необходимым коснуться еще некоторых выводов. Мы видели, что ведущими факторами накопления аллювия на дне долины являются боковое смещение русла и колебания уровня и расхода реки. Ими определяется и та мощность, которой может достигнуть аллювий

при неизменном режиме речного потока и стабильности продольного профиля долины. Река в ходе миграции русла подрезает склоны долины, выработывая волнистую поверхность дна аллювия. Последнее обычно отличается сравнительно небольшими неровностями, и его уровень в каждом данном сечении долины приближается по высотному положению к средней отметке дна реки. Верхним пределом возможной аккумуляции аллювия является отметка горизонта полых вод. Разность этих двух отметок и определяет предельную мощность аллювия при данных условиях. Для рек Русской равнины она достигает значительной величины — до 22 м для Волги в среднем течении, до 15—17 м для р. Москвы и т. д. Фактическая мощность современного аллювия, как правило, несколько меньшая. На Волге, например, она составляет около 17—19 м, т. е. 77—86% от предельной цифры. Чем глубже река, чем выше наводки, тем больше, разумеется, как возможная, так и действительная мощность аллювия; чем мельче река и чем ниже наводки, тем она меньше, но никогда не равна нулю. Изложенное правило подтверждается полностью при сличении с фактами. При этом необходимо подчеркнуть, что хотя в некоторых пунктах дна долины отклонения мощности от средней нормы и могут достигать значительной величины, но они являются всегда сравнительно редкими исключениями. Как правило, такие отклонения связаны с наличием в русле реки одиночных глубоких вымоин, связанных с местными устойчивыми водоворотами, создающими иногда котловины в несколько десятков метров глубины. Будучи выполнены аллювием, они дают резко увеличенные мощности. Но подобные исключения, как показывает анализ имеющегося материала наблюдений, редки и не изменяют общей картины, обрисованной выше.

Этот вывод имеет громадное принципиальное значение. Он показывает, что нельзя толковать историю развития долины так, как это часто делается. Обычное рассуждение сводится к тому, что вначале река разрабатывает долину до уровня дна аллювия, а потом начинается фаза его аккумуляции. В действительности процессы разработки долины и образования аллювия происходят совместно, и ни на одной стадии развития аллювий не отсутствует; он лишь меняет свою мощность и тип строения. Об особой фазе заполнения долины аллювием речь может идти только тогда, когда его мощность явно превышает допустимую норму. Только тогда становится очевидным вмешательство какого-то дополнительного фактора, осложняющего ход процесса. Таковыми могут быть изменения климата, колебания базиса эрозии или движения земной коры. Поскольку нормальные мощности для равнинных рек, как мы видели, часто превышают 20 м (а в некоторых случаях достигают и больших значений), то в общем случае даже существование в долине аккумулятивных террас не дает еще права делать вывод об избыточном заполнении ее осадками.

Как, однако, убедиться в том, что мощность древнеаллювиальной свиты превышает норму, поскольку река, ее отложившая, исчезла и ее режим неизвестен? В этом отношении помогает фациальный анализ аллювиальной толщи. При избыточной аккумуляции неизбежно нарушается нормальная схема строения аллювия, изложенная выше. Нередко оказывается, например, что поверх пойменных фаций в разрезе вновь располагаются фации русловые или старичные отложения оказываются как бы подвешенными на разных уровнях в мощной толще русловых образований. В таком случае становится ясным, что дно долины повышалось с течением времени, а вместе с тем повышалось и положение русла по отношению к первоначальной отметке дна реки. Это и есть наиболее надежный признак

избыточной аккумуляции аллювия, заполнения речной долины осадками аномально большой мощности.

Я остановился на вопросе о мощности аллювия с тем, чтобы показать всю односторонность и примитивность обычного подхода к его изучению. В свете всего изложенного очевидно, что весьма многие выводы палеогеографического и тектонического порядка, сделанные в прошлом и делающиеся в настоящее время на основании исследований аллювия и речных террас, требуют существенных коррективов, а порою и полного пересмотра, ибо основаны на ложных предпосылках. То же касается и ряда вопросов методики стратиграфического расчленения и корреляции аллювиальных свит. Вкратце дело заключается в том, что в силу длительного бокового смещения русла при выработке обширных речных террас, достигающих на некоторых равнинных реках десятков километров ширины, возраст аллювия, залегающего на одной и той же террасовой поверхности и в одном и том же сечении долины, но в разных его частях, может быть существенно различным. Это обстоятельство также не учитывается обычно и чисто механически считается, что относительно более древние отложения должны залегать обязательно только в низах свиты, а верхние ее горизонты всюду самые молодые.

Приходится ограничиться только затронутыми вопросами, которые не только далеко не исчерпывают всей проблемы аллювия в целом, но даже сами по себе освещены, по необходимости, крайне кратко. Можно надеяться, однако, что и сказанное показывает, насколько эта проблема значительна и сколько еще может она дать материала для важных и плодотворных исследований, имеющих первостепенное значение.

ЛИТЕРАТУРА

- Билибин Ю. А. Основы геологии России, М.—Л., 1938.
 Вильямс В. Р. Почвоведение, М., 1939.
 Горюцкий Г. И. Об одном способе палеогеографических реконструкций некоторых элементов пойменного ландшафта. Вопросы географии, Сб. 3, 1947.
 Докучаев В. В. Способы образования речных долин Европейской России. СПб., 1878.
 Докучаев В. В. Овражный аллювий Новых Селикар Полтавского уезда. Вестник естествознания, № 6, 1890.
 Мордвинов А. И. Строение поймы р. Тихвинки у д. Финягицы. Изв. Всес. геол.-разв. объедин., т. 51, в. 64, 1932.
 Иикитин С. Н. Заметка об употреблении терминов делювий, аллювий и элювий. 1883.
 Иикитин С. Н. Строение речных долин Средней России. Тр. Геол. ком., т. 1, № 2, 1884.
 Ииколасов П. И. О строении поймы и аллювиальных отложений. Вопросы теорет. и прикл. геологии, сб. 2, изд. Моск. Геол.-разв. инст., М., 1947.
 Плоский Н. И. Аллювий Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги как генетический тип геологических отложений. Тр. Научно-иссл. инст. геол. Саратов. ун-та, т. 1, Саратов, 1936.
 Шанцер Е. В. Генетические типы четвертичных континентальных осадочных образований — см. в настоящем сборнике, стр. 178.

Б. А. ФЕДОРОВИЧ
Институт географии АН СССР

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЕСЧАНЫХ ТОЛЩ ПУСТЫНЬ АЗИИ

За последние полтора десятилетия в Советском Союзе проводились большие работы по изучению вещественного состава осадочных и особенно песчаных толщ различного возраста и происхождения по всей обширной территории страны. В частности, это коснулось и песчаных отложений, слагающих пустыни Средней Азии и Казахстана. В основу этого изучения, благодаря которому разрешаются многие практические вопросы геологии, положены комплексные исследования. Они включают количественное минералогическое изучение песков с разделением их на легкую и тяжелую фракции, гранулометрические, микропалеонтологические и пыльцевые определения, сочетающиеся с детальным литолого-стратиграфическим описанием, а также геоморфологическим и палеогеографическим анализом. Работы эти проводятся многочисленным коллективом советских геологов и географов.

Автор настоящей статьи лишен возможности синтезировать весь накопленный материал и ограничивается здесь в основном освещением результатов личных исследований, касающихся преимущественно южных пустынь Советского Союза — Кара-Кумов и Кызыл-Кумов, и лишь попутно освещает вопросы генезиса песков пустынь Внутренней Азии.

* * *

Вопрос о происхождении песчаных толщ, слагающих пустыни Азии, на протяжении последнего столетия различными исследователями освещался по-разному. Одни исследователи, кладя в основу несомненные факты широких четвертичных трансгрессий Каспия, пытались приписать большей части песчаных пустынь морское происхождение; другие уже в первые годы изучения Средней Азии обратили внимание на грандиозную аккумуляющую деятельность величайшей реки Турана — Аму-Дарьи — и пропагандировали взгляд об аллювиальном происхождении песчаных толщ; третьи изучали в пустынях процессы разрушения коренных пород до состояния песка и пыли и склонны были этим процессам отвести ведущую роль в образовании песчаных толщ.

Успехи проделанной в последнее время работы позволяют теперь не спорить о морском, континентальном или речном происхождении песков пустынь. Более того, материалы, полученные в результате изучения

пустынь Советского Союза, позволяют точнее разрешать вопросы происхождения песчаных толщ и отдаленных пустынь Внутренней Азии.

Работы эти прежде всего вскрывают тесную взаимосвязь, существующую в природе между климатической обстановкой, процессами разрушения древних горных пород, формированием новых осадочных свит, их переносом и всеми новыми свойствами молодых осадков и развивающегося на них ландшафта. Они наглядно показывают единство и взаимосвязь всех компонентов географической среды, единство ее развития. Мы не можем рассматривать происхождение песчаных толщ пустынь вне истории их развития, вне изучения природной обстановки мест их залегания и ландшафтов, в которых происходило их зарождение. Только изучение каждого частного процесса в отдельности одновременно с изучением общего процесса развития географической среды в целом дает нам верное оружие для понимания совершающихся в природе теперь и совершавшихся прежде процессов ее развития.

Это диалектическое изучение процессов развития природы заставляет нас по-новому подходить ко многим прежним положениям, казавшимся устойчивыми и законченными.

До сих пор многие исследователи, исходя из признания одного лишь принципа единства между происхождением осадков и их рельефом, пытались на основании аллювиального происхождения некоторых песчаных толщ приписать рельефу этих песков тоже речное происхождение. А между тем, можно считать сейчас установленным, что в пустынях, где транзитные реки, теряя свои воды, особенно интенсивно аккумулируют осадки, аллювий непосредственно вслед за его отложением начинает сразу же подвергаться процессу эоловой переработки. Таким образом, понимание единства сводится не к знаку равенства между происхождением древних осадков и их теперешним рельефом. Это понимание должно строиться на единстве взаимодействия всех природных процессов, одинаково присущих данной природной обстановке. Вот почему, в отличие от ряда исследователей, пытавшихся объяснить рельеф речных песков деятельностью тех же рек, мы считаем необходимым изучать как первоначальные процессы аккумуляции осадков и связанный с ними первоначальный рельеф водного происхождения, так и последующие процессы их перераспределения (в пустынях — обычно ветрового) и выработки нового, эолового, рельефа.

Многие зарубежные исследователи считают эоловый рельеф песков образованным только аккумулятивными процессами. Это стало настолько общепринятым, что все формы песчаного рельефа в целом рассматривают в руководствах по геоморфологии в разделах аккумулятивных форм. На основании этого некоторые исследователи Африки, признающие за выпуклыми формами песчаных скоплений ветровое происхождение, утверждают, что все вогнутые элементы рельефа пустынь имеют водно-эрозионное происхождение. В противоположность этому одностороннему взгляду, мы считаем, что эоловый процесс создает рельеф в равной мере как дефляционный, так и аккумулятивный. Правда, иногда районы преимущественной дефляции отделяются от районов преимущественной аккумуляции сотнями и тысячами километров. Но это относится главным образом к пылевым продуктам. Песчаный же рельеф, как правило, в силу вихревой структуры воздушного потока бывает в каждом районе в одинаковой мере дефляционным в своих понижениях и аккумулятивным на своих возвышенных участках. Ведь только то количество песка, которое выдувается из межгридогового понижения, может отложиться на песчаной гряде в виде ее эолового покрова.

Следовательно, «коренной остов» песчаных форм рельефа пустынь, сложенный из неперевернутых осадков, вовсе не является, как это полагали исследователи Африки, свидетельством прежней деятельности водной эрозии. Наоборот, он представляет собой вполне закономерный и обязательный элемент единого дефляционно-аккумулятивного эолового рельефа. Даже крупные комплексные барханы, если они движутся не по твердому субстрату, обладают в своих тыловых частях этим «коренным остовом», но не водного, а эолового происхождения. Работа ветра, как и воды, заключается в том, что потоки того и другого в одно и то же время, с одной стороны, выносят материал из одних районов и отлагают его в других областях, а с другой стороны, в каждом данном месте размывают и деформируют углубления и намыывают или надуют возвышения рельефа. Правильная трактовка этих процессов совершенно необходима для понимания формирования и дальнейшего развития песчаных толщ пустынь.

Столь же необходимо внесение ясности и в вопросы происхождения самого песчаного субстрата. В существующей литературе очень часто можно встретить утверждения о том, что пески какой-либо обширной пустыни имеют морское или озерное происхождение. При этом забывают, что само море, а тем более озеро, создает пески вследствие абразии своих берегов и истирания коренных пород в крайне незначительном количестве. Как правило, такие пески оказываются образованными не волновой деятельностью моря или озера, а речными осадками, но отложенными в дельтах рек в море или озере и лишь частично смещенными вдоль берега волновой деятельностью этих бассейнов.

Не останавливаясь на других общих вопросах подобного рода, следует лишь подчеркнуть всю условность встречающихся в литературе терминов «первичных» и «вторичных» песков и их рельефа. Так, например, говорят о первично-аллювиальном происхождении песков в отличие от вторичного, эолового, их переотложения по отношению к такому субстрату, который претерпел в своей геологической истории многократное аллювиальное, а иногда и эоловое переотложение. Это «вторичное» эоловое переотложение является фактически первым или первичным по отношению к тому «вторичному» эоловому же переотложению, которое наступает в случае разбивания песков при неумеренном выносе, уничтожающем их естественный растительный покров. Этот пример показывает, что пользование некоторыми даже принятыми, но недостаточно определенными терминами часто приводит к нечетким определениям и формулировкам.

* * *

После этих вводных положений остановимся на основных процессах образования песчаного материала, его переотложения и преобразования.

Палеогеографический анализ распространения песчаных толщ пустынь восточной Азии показывает неразрывную связь основных массивов песков с деятельностью транзитных рек, берущих начало в высокогорьях. Нами было исследовано около 200 образцов песков различных возрастных групп и районов пустыни Кара-Кумы от подножий Памиро-Алайских гор вплоть до берегов и островов Каспийского моря. Исследования показали, что все эти пески, состоящие более чем из 45 минералов, из которых 28 встречаются в каждом образце, крайне незначительно отличаются в образцах разного возраста и разных районов и, следовательно, едины по источнику своего выноса, за исключением резко отличаю-

щихся южных районов, сложенных выносами рр. Мургаба, Теджена и мелких рек Конет-Дага. Сравнение их с образцами песков современного аллювия Аму-Дарьи, взятого при выходе ее из гор, с несомненностью показало, что вся крайне мощная толща песков пустыни Кара-Кумы, как в ее юго-восточной, центральной и юго-западной приморской, так и в северной, Заунгузской, частях, сложена единой по происхождению толщей аллювия Пра-Аму-Дарьи. Эта река протекала по территории Кара-Кумов на протяжении всей своей геологической истории, начавшейся со среднего миоцена и порожденной альпийской эпохой горообразования. Только в верхнечетвертичное время река нашла себе путь на север и стала впадать в Арал и другие континентальные котловины, аккумулируя с тех пор свои наносы в новых для нее районах.

Воды Аму-Дарьи ежегодно выносят более четверти кубического километра наносов. Если взять всю площадь четвертичных дельт Пра-Аму-Дарьи и Аму-Дарьи и равномерно распределить на них эти наносы, предполагая, что в течение всего четвертичного времени река аккумулировала их с одинаковой интенсивностью, то мы получили бы мощность речных осадков, отложенных только за один четвертичный период, равную трем четвертям километра. Безусловно, отложение это было неравномерно как во времени, так и в пространстве, но все же порядок цифр показывает примерные масштабы той аккумуляции, с которой обязательно приходится считаться при всякого рода палеогеографических реконструкциях.

Невольно возникает вопрос: каковы причины столь грандиозного выноса аллювия?

Ответ на этот вопрос следует искать в физико-географической обстановке области истоков Аму-Дарьи. Автору этого доклада пришлось наблюдать на Восточном Памире, на высотах 4000—4500 м, процесс формирования песков, совершающих весь цикл своего развития вне транспортирующей деятельности воды. Там, в условиях крайне редкого выпадения атмосферных осадков, но при весьма резкой смене температур, очень часто переходящих через точку замерзания, при чрезвычайно разреженном растительном покрове совершаются весьма интенсивные процессы механического выветривания. Этот термин должен пониматься условно, поскольку на этих же и больших высотах советскими исследователями Памира было доказано полное отсутствие «стерильных» грунтов. Больше того, микроорганизмы были встречены в мельчайших трещинах в любой горной породе на высотах свыше 5000 м. Было выяснено, что и «сак пустыни» является по сути дела биогенным образованием. Но все же в области высоких гор главным фактором механического выветривания являются резкие смены температур и разрывающая деятельность замерзающей влаги. В результате этого термального, преимущественно морозного, выветривания целые горные возвышенности, сложенные гранитами, на определенном гипсометрическом, а следовательно, и климатическом поясе, представляют собой как бы нагромождения округлых валунов, смешанных с дресвой и песком. Только тщательное прослеживание отдельных аплитовых жил с убедительностью вскрывает коренное залегание этих шаровых частей гранита, подвергающихся интенсивнейшей десквамации и превращению в сыпучие массы песка. Характерно, что среди продуктов распада этих гранитов дольше всего сохраняют свою первоначальную форму крупные идиоморфные кристаллы полевого шпата.

Образовавшиеся таким путем пески здесь же подвергаются эоловой транспортировке, скопляясь в оротографически благоприятных условиях мощными толщами оголенных сыпучих песков с рельефом барханных цепей

и пирамид. Ветер, подхватывая этот песок, уносит часть его на высоту до 500 м над участком его формирования.

Таким образом, мы встречаем здесь яркие примеры высокогорной песчаной пустыни, где энергично совершается распад гранитов и не только образование песчаного материала, но и накопление его ветром в мощную толщу с хорошо выраженным эоловым рельефом. Но это пример лишь весьма короткого чисто эолового цикла развития, в полном смысле слова первичного и по формированию слагающего его субстрата и по своему рельефу.

Важно отметить, что процессы десквамации на Памире сочетаются с гравитационным движением наносов в условиях крайне расчлененного рельефа. Движение наносов совершается то мелкими, едва заметными струйками песка, то в виде отдельных скатывающихся камешков, то ураганным потоком осыпей и катастрофическими обвалами, наполняющими горные потоки каменными наносами. О масштабах этих явлений, сопрягающихся на Памире с сейсмо-тектонической активностью, можно судить по происшедшему в 1911 г. Усойскому завалу, мгновенно запрудившему долину крупной реки Мургаб плотиной в полкилометра высоты!

Таким образом, именно сочетание пустынь и высокогорий, т. е. резкое развитие морозного выветривания на горах и ледниково-речной транспортировки продуктов десквамации из высокогорий на подгорные равнины, а также неразрывно связанная с этим переработка наносов и обуславливают, по нашему мнению, интенсивное накопление преимущественно песчаных толщ в подгорных и прилегающих к горам пустынях.

Как же происходит накопление пустынного песчаного аллювия? Для него бывает типичным вынос, иногда на далекие расстояния, от гор. Вследствие этого он оказывается распространенным на обширных площадях. С другой стороны, во многих районах он накапливается неширокой полосой у подножий гор, в виде очень мощных толщ, совершенно не соизмеримых с обычными глубинами реки.

Основной причиной процессов аккумуляции аллювиальных равнин является, по нашему мнению, пустынный характер их климата, вследствие чего лишь очень мощные речные артерии могут пройти по пустыням сотни и тысячи километров. При этом они не только не получают никакого пополнения своих вод, но и теряют значительную их долю на испарение и фильтрацию. Реки эти, не только уменьшающие на равнинах скорость течения, но резко иссякающие, оказываются неспособными к транспортировке своих наносов. Они отлагают аллювий не только в низовьях, но и в районах среднего течения, образуя типичные для пустынь выпуклые долины. Расположение русел на высших точках, сочетающееся с загромождением русла наносами и со значительными сезонными изменениями водности рек, является причиной частых и иногда далеких миграций рек и обусловленного этим распространения аллювия на громадных пространствах.

Однако во многих пересекающих пустыни транзитных реках мы встречаем не только постепенное отложение аллювия по всей длине их равнинного течения, но и характерное четковидное расположение континентальных дельт, в которых происходит накопление особенно мощных толщ наносов. Нет сомнения, что появление этих двойных и тройных дельт и накопление в них аллювия в сотни метров мощности являются чаще всего показателем современных вертикальных движений земной коры.

Три южные пустыни Средней Азии и Казахстана, а именно Кара-Кумы (кроме северной, или Заунгузской, своей части), Муюн-Кумы и Прибалхашские пески Сары-Ишик-Отрау, служат наглядными доказательствами приуроченности мощных накоплений песчаных толщ к обширным предгорным прогибам. Крупнейшая пустыня Внутренней Азии — Такла-Макан — представляет четвертый крупный пример песчаной пустыни, генетически связанной с высокогорьем и приуроченной к межгорной впадине. К этому же типу песчаных пустынь принадлежит и пятая пустыня Азии — Тар, пески которой доставлены Индом с хребтов Гиндукуша.

Только наличие мобильных прогибов может способствовать длительному накоплению песчаного аллювия транзитных рек в одном участке. Отсутствие прогибов приводит сразу же к нарастанию аллювия в реке, разбивающейся на сеть многочисленных рукавов, а затем к скатыванию реки в сторону от нарастающего ею самой песчаного вала, к постоянной миграции транзитных рек пустынь, к распространению песчаного аллювиального плаща на громаднейшие территории.

Таким образом, если на примере Намира мы видели случай самого короткого цикла накопления первичных эоловых песков, происшедших от непосредственного разрушения магматической горной породы и почти без переноса, то на примерах крупных песчаных пустынь Азии мы видим процесс накопления первичных аллювиальных песчаных толщ, с дальнейшим переносом и образованием песков путем разрушения различных как магматических, так и метаморфических и плотных осадочных горных пород.

В противоположность первичным эоловым и аллювиальным пескам встречаются пески совершенно иного типа, с длительной историей развития субстрата, превращающегося в сильно «выработанное» состояние. Так, например, в северном и северо-восточном Приаралье широко распространены белые, чисто кварцевые пески, содержащие лишь некоторую примесь наиболее устойчивых рудных минералов. Изучение этих песков показывает, что источниками их образования здесь первоначально были преимущественно изверженные горные породы, ближайшие выходы которых теперь имеются в разрушенных остовах хребта Мугоджары. Однако разрушение этих древних пород произошло в основном, если судить по более северным районам, еще в палеозое, а именно в пермский период. С тех пор в значительной мере один и тот же материал переотлагался в триасовую, юрскую эпохи, в меловое время в неокме, в альбе, сеномане и туроне и в третичное время в палеоцене, эоцене и в олигоцене. Такое многократное, в основном водное — речное и морское, переотложение привело постепенно к одряхлению песков, к формированию их из крайне ограниченного количества наиболее устойчивых минералов.

Эта выработанность произошла не только от многократного водного переотложения материала, но и от его интенсивной эоловой переработки. Наши исследования 1947 г. показали, что продукты перевевания меловых и палеогеновых «морских» песков из северного Приаралья на протяжении всего периода от миоцена до наших дней, а быть может и в миоцене, неизменно перемещались к югу. В результате они образовали эоловую, в основном плиоценовую, толщу не только вдоль восточных берегов Арала, но и южнее, дойдя до самых берегов Аму-Дарьи у города Нукус, а частично, повидимому, — вплоть до верховьев староречья Узбой. Таким образом, пески эти совершили эоловую миграцию на расстояние в 500, а возможно и до 800 км. При этом пески подверглись значительному диагенетическому преобразованию: в северной зоне — карбонатизации, в центральной и южной — огипсованию, а в плиоценовое время

карбонатизации и местами окремнению. Таким образом, Приаральские пустыни предстают перед нами как пример многократнейшей, преимущественно водной, а также и интенсивной золотой переработки в основном одного и того же материала, еще в палеозое начавшем образовываться из магматических пород.

Между этими двумя крайними типами «молодых» и «дряхлых» песчаных скоплений может быть расположена целая гамма различных других песчаных массивов Азии. Одни из них претерпевали крайне небольшие, только золотые перемещения, другие частично сносились и переотлагались сначала водой, а затем ветром; третьи пережили однократные, но далекие золотые или водные или и те и другие миграции, четвертые подвергались не только далеким, но и многократным или весьма длительным миграциям, а, следовательно, и неразрывно связанным с ними интенсивным переработкам песчаного субстрата. Так, например, величайшее и высочайшее нагорье мира — Тибет — предстает перед нами как скопление крайне многочисленных песчаных массивов, образовавшихся почти исключительно в результате морозного выветривания, повидимому, в основном без влияния ледниковой деятельности. Кратковременными небольшими водными потоками пески перемещались на десятки километров, концентрировались в широких долинах этих потоков и претерпевали в последующем незначительное перевевание. В Центральной Азии мне известен аналогичный Намиру ярко выраженный тип первичного золотого образования мощных сыпучих песков, не подвергающихся водному перемещению. Он расположен в Северо-Западной Монголии южнее озера Ачиту-Нур, где пески, образующиеся от разрушения гранитов, поднимаются восходящими токами кверху и образуют сыпучие скопления на всех горных гребнях изолированного массива.

Значительно шире на пространствах Центральной Азии распространены пески смешанного происхождения, связанные, однако, с длительным и непрерывным континентальным циклом развития.

Классическим примером сложного, смешанного — речного, озерного и золотого образования песчаных толщ являются все три массива песков котловины Великих Монгольских озер. Пески, возникающие здесь благодаря выветриванию древних осадочных и изверженных пород, сносятся реками в озерные впадины. Однако оттуда они под воздействием волн сносятся к юго-восточным берегам, выбрасываются на берег и постоянно удаляются ветром в одном и том же направлении, образуя удлиненные обширные массивы, лежащие частично или преимущественно вне долин породивших и принесших их рек. Окраины этих песчаных массивов удалены от берегов озер на расстояния от 75 до 110 км, причем передовые участки ставших уже золотыми песков поднимаются высоко в горы, не только заполняя отдельные долины, но и покрывая приводораздельные пространства, обращенные к озерным впадинам.

Великие русские путешественники Н. М. Пржевальский и В. А. Обручев указывали на смешанное водно-золотое образование песков котловины Цайдам, расположенной между Нань-Шанем и Тибетом. Там песчаный материал сначала сносится ручьями с высокогорий в солончаковую котловину, периодически затопляемую водами, а оттуда в сухие сезоны выносятся ветрами — из западной половины котловины на запад, на поверхность плато, приподнятого на 100 м над уровнем солончаков, а из восточной половины — на юго-восток, к подножиям гор.

Это же смешанное водно-золотое происхождение мы встречаем в большинстве песчаных массивов Центральной Азии, но главным образом лишь

в подгорных пустынях, как северных, так и особенно южных, генетически связанных с высокогорьями и их оледенениями. Таковы, помимо Такла-Макана, лежащие к востоку от него пески Кум-Даг, вынесенные рекой Сулохэ, и в значительной мере пустыня Ала-Шань, пески которой в основном созданы древними выносами рек Хэйхо-Ихэ-Гол и другими, а, быть может, частично и рекой Хуан-Хэ. Однако нет сомнения в том, что происхождение песков Ала-Шаня далеко не однородно; наряду с районами перевесных древнеаллювиальных осадков здесь широко распространены пески, образовавшиеся непосредственно путем выветривания палеозойских горных пород. Сложенные этими древними толщами остовы гор во многих районах выступают из-под высоких взгромождений слагающих пустыню комплексных барханных цепей. Вот почему здесь так широко развиты чистые желтые кварцевые пески, претерпевшие несомненно сложный и многократно повторяющийся путь золотого преобразования.

Мы лишены еще возможности говорить полностью о генезисе песков, слагающих самую юго-восточную пустыню Центральной Азии — Ордос. Вернее всего, что в ее северных районах будут встречены пески различного, в том числе и аллювиального происхождения. Что же касается южных ее районов, то академик В. А. Обручев еще в прошлом столетии показал, что пески туда доставляются ветром из Ала-Шаня через долину Хуан-Хэ.

* * *

После краткого рассмотрения происхождения многочисленных песчаных массивов Внутренней Азии вернемся к некоторым еще не затронутым нами песчаным пустыням Средней Азии и Казахстана. Всесторонне обоснованные доказательства аллювиального происхождения песков Кара-Кумов и других южных массивов привели к тому, что некоторые исследователи Средней Азии стали полностью отрицать даже самую возможность формирования золотых песков не из четвертичных аллювиальных рыхлых песчаных наносов. Однако накопившиеся материалы заставляют теперь изменить эту точку зрения. Даже в подгорной пустыне Муюн-Кумы, частью сложенной наносами рр. Таласс и Чу, по данным геолога Д. И. Яковлева, значительные пространства песков являются результатом перевесания эоценовых морских песков. Значительно шире древние пески распространены в более северных массивах Средней Азии и Казахстана. Так, например, лежащие севернее Муюн-Кумов пески Конур-Кум полностью произошли в результате перевесания неогеновых отложений. В Приаральских Кара-Кумах и Больших Барсуках среди золотых песков резко различаются пески, происшедшие в результате перевесания палеогена, от тех, которые сформировались из морских меловых толщ. В Кызыл-Кумах золотые пески произошли не только за счет перевесания четвертичных наносов рр. Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, но в основном за счет переотложения палеогеновых и в меньшей мере меловых песчаных свит. Местами в Кызыл-Кумах и сейчас еще идет образование песков непосредственно из гранитов.

Точно так же разнообразны по своему генезису и пески Мангышлака. В этих районах киммерийского горообразования имеются выведенные складчатостью на поверхность земли и прекрасно обнаженные пески и песчаники различного возраста, дающие здесь же в результате своего разветвления золотые пески. Таковы, например, пески впадины Карын-Ярык между Устюртом и Мангышлаком, образованные перевесанием миоценовых чокракских и спаниодонтелловых песчаных слоев и песчаников. Пески

Центрального Мангышлака образовались в результате эолового переотложения песчаных и песчаниковых слоев самых разнообразных пород — от песков миоцена до плотных песчаников средней юры.

Совершенно аналогично этому пески Северо-Западной Туркмении имеют такое же разнообразное происхождение. Так, например, пески Чиль-Мамед-Кум являются в значительной мере результатом перевевания плиоценовой аллювиальной толщи. Пески Таган-Кум и Казахлы образовались за счет размыва и развевания как миоценовых, так и меловых песчаников. Пески же в районе Туар-Кыра сформированы продуктами выветривания среднеюрских песчаников.

Таким образом, мы видим, что наряду с широко распространенным типом песчаных толщ, являющихся детищем высокогорий и их четвертичных оледенений, в пустынях как Центральной, так и Средней Азии имеются обычно меньшие по мощности и по размерам, но крайне разнообразные массивы, образовавшиеся за счет развевания не только песков, но и твердых песчаников самого разнообразного возраста, вплоть до юры и перми, а также метаморфических и изверженных пород. Из них максимальные количества песка дают граниты, но минералогические исследования показывают, что кремнистые, глинистые и серицитовые, филлитовые и хлоритовые сланцы, а также известняки дают немалое количество зерен и в песках пустынно-денудационного цикла, и в аллювиальных осадках.

Среди всего этого разнообразия состава песков следует совершенно особо поставить три типа эоловых песков, развитых лишь на незначительных площадях, но заслуживающих особого упоминания. Один из них — это гипсовый песок. Он встречается преимущественно в обсохших морских лагунах, на солончаках и высохших соленых озерах — в тех участках их дна, где шла кристаллизация гипса. Кристаллики его подхватываются ветром, частично разламываются и образуют весьма грубозернистый продукт, стоящий ближе к мелкому гравию, чем к песку. В силу своего незначительного веса этот гравий скопляется, образуя обычно небольшие, до 1 м высотой, барханы.

Второй тип песков — это тоже производное моря, но не лагун его, а открытых побережий. Это эоловые пески, происшедшие от перевевания раздробленных работой воды современных ракушечных скоплений. Этот процесс наблюдается сейчас вдоль всего восточного побережья Каспия. Такие пески слагают все его косы. Но обычно перевевание этих грубозернистых песков происходит неинтенсивно и ограничивается созданием прикустовых бугров и невысоких, расположенных по направлению ветра, песчаных гряд. Характерно, что здесь же в эоловом залегании можно встретить и оолитовые пески, образовавшиеся как от разрушения миоценовых известняков, так и из современных оолитов, выброшенных морем. Важно отметить, что эти пески недолговечны, так как быстро цементируются.

Последний тип песков развит лишь в районах широкого распространения солончаков и глин. Солончаковый процесс настолько интенсивно десквамирует даже плотные сланцеватые и солонцеватые глины, что обычно на поверхности этих пород образуется рыхлый («пухлый») слой до 20–30 см мощностью. Он бывает сложен внизу чешуйчатыми обломками глин, а в верхней части «солончаковой пудрой», состоящей из смеси кристалликов наиболее легко растворимых и чаще всего сульфатных солей и глин, разрушенной до состояния тонкого пылевого порошка. Вся эта масса обычно удерживается поверхностной солевой корочкой пустынных солончаков, но нередко на чисто сдувается ветром. При этом пылевой слой уносится далеко за пределы данного района, а крупные чешуйчатые глинистые

зерна сгружаются ветром в золотые гряды. Солоноватые чешуйки настолько гигроскопичны, что даже вне влияния дождей быстро цементируются и превращаются в очень плотные грунты, на которых почти не остается следов от ног, а при дождях они могут даже размываться. Такие «глиняные дюны» развиты на Апшеронском полуострове и особенно широко в Юго-Западной Туркмении. Состояние их грунта настолько необычно для золотых скоплений, что невольно вызывает любые, но только не ветровые гипотезы их образования. Однако наличие целых районов таких прикустовых бугров или правильных длинных гряд, их периклинальная слоистость, присутствие прослоев обычных песков (принесенных из более отдаленных участков) и, наконец, непосредственные наблюдения за их образованием неоспоримо доказывают золотое происхождение этих «глиняных» или «глинистых дюн».

* * *

Рассмотрев все разнообразие состава и процессов образования песчаных толщ пустынь Азии, следует подчеркнуть, что перевевание этих песков отнюдь не ограничивалось временем одного лишь четвертичного периода, но охватывало весь миоценовый, а местами и весь миоценовый период.

Процессы перевевания песков и формирования золотых толщ, как показали работы автора, на протяжении всего этого периода происходили строго закономерно, подчиняясь единым законам аэродинамики (1948). Поскольку на основных пространствах Азии ни общая конфигурация материка в целом, ни распределение основных горных возвышенностей в плане на протяжении новейшего периода геологической истории существенно не менялись, то и общая аэродинамическая обстановка здесь оставалась сходной с современной. В силу этого основным действующим началом золотого переноса песков во внеледниковой части Азии оставалась в течение этого периода времени та барическая обстановка, которая имеется и теперь, а именно: Сибирский барический максимум, держащийся до 9 месяцев в году, летнее воздействие Атлантического максимума и круглогодичное движение воздушных потоков в сторону Иранского минимума. Вследствие этого на основных пространствах Азии рельеф песков вырабатывался в течение всего периода существования сперва субтропических пустынь с дождливым сезоном, а затем резко континентальных пустынь с морозными зимами — в целом по единому плану.

Диалектический материализм учит пониманию природы как единого взаимозависимого и взаимодействующего целого. Необходимо отметить, что колебания количества тепла и влаги, породившие оледенения и межледниковые периоды на северных равнинах, не могли не сказаться на колебаниях климатической обстановки и в пустынях Средней Азии. В основном это привело к сменам более ксеротермических относительно более пльвиальными эпохами, что, возможно, сказалось на изменениях интенсивности циркуляции атмосферы, но, повидимому, в целом не нарушило общего ее построения в этих отдаленных от оледенения районах. Зато оледенения сказались на резких преобразованиях замкнутого Каспийского озера-моря, то увеличивавшегося, то уменьшавшегося в размерах. Это море то образовывало глубоко вдающиеся в Кара-Кумы заливы, то сокращалось в своих размерах настолько, что осушалась вся его северная мелководная часть. Эти изменения водного бассейна, обладающего иными термальными свойствами, чем суша, не могли не сказаться на частичных перестройках барической системы и особенно приземных ветров.

Вот почему мы видим, что в Прикаспийской области, в отличие от внутренних районов Азии, различно в разное время изменялось плановое расположение рельефа песков, представляющего как бы гигантский слепок на поверхности земли с осередниенного состояния циркуляции атмосферы. Следы таких перестроек прекрасно сохранились в рельефе песков потому, что на разных этапах истории его формирования, особенно в эпохи усиления дождливых сезонов, происходили различные почвообразовательные процессы и явления образования карбонатных, гипсовых и кремневых кор. Они закрепляли пески и консервировали их рельеф в различных районах на разных стадиях его развития. Вот почему консервированные гряды северо-западных Кара-Кумов, созданные при обтекании приземными ветрами акчагыльско-аппшеронского залива, существовавшего в западной части Низменных центральных Кара-Кумов, не соответствуют направлению равнодействующей современных ветров.

Был период, когда вслед за максимальной хвалынской трансгрессией Каспия море уменьшило свою поверхность на одну треть, обнажив дно всей своей северной части. В этот ксеротермический период обсохшее плоское солонное дно, не закрепленное растительностью, сделалось грандиозным поставщиком субстрата для быстрого сооружения золотых гряд. Однако они образовывались не только из обычных песчинок, но и из глиняных солончаковых чешуек. Эти солевые и глинистые элементы быстро уплотнили золотые гряды, привели их в неподвижное состояние. Так, по мнению автора, образовались крупные правильные гряды, известные теперь под наименованием Баровых бугров, названные так в честь описавшего их столетие назад известнейшего натуралиста-энциклопедиста и путешественника, российского академика К. М. Бэра.

Когда Каспийское море вновь затопило свою северную часть, изменилась, естественно, и вся та аэродинамическая обстановка, которая была здесь в эпоху отступания моря. Вот почему плановое расположение современных золотых форм не совпадает с направлением Баровых бугров, да и сами они накапливаются теперь в основном за счет песчаного аллювия Волги и песчаных выбросов Каспия без участия глин, оказавшихся затопленными морем. Вот почему в современный более влажный период не происходит той цементации золотого рельефа, который был типичен в этом же районе для Баровых бугров.

Аналогично воздействию гидрографической обстановки местами на рельефообразование песков оказывало влияние и развитие тектонических процессов, порождавших дополнительное вздымание горных хребтов и тем самым появление более интенсивных орографических преград для ветров. Обусловленные этим фактором изменения в характере рельефа песков мы встречаем по обе стороны хребта Кара-Тау в Южном Казахстане, что является одним из неопровержимых подтверждений недавнего поднятия этой древней горной цепи. Еще большую перестройку золотого рельефа песков встречаем мы в междуречье Аму-Дарьи и Мургаба в северной части холмогорий Карабиля; это указывает на поднятие не только самих холмогорий, но главным образом лежащей южнее горной системы Паропамиза.

* * *

Мы не можем здесь останавливаться ни на вопросах формирования рельефа песков, ни на неразрывно связанных с ним изменениях их состава и обусловленных этим процессах удаления мелкозема. Однако следует обратить внимание на несколько обстоятельств. Наши работы (1940,

1948) показали, что характер рельефа песков неразрывно связан со всей географической средой и зависит от всех компонентов ландшафта, но ведущим фактором является режим ветров, обуславливающий построение рельефа в плане. Даже такой сильнейший фактор, как растительность, во внетропических пустынях хотя и значительно задерживает скорость формирования рельефа песков и резко воздействует на его характер, однако нигде в этой зоне не останавливает полностью движения песков. Больше того, во внетропических пустынях Азии, так же как, повидимому, и в Австралии, происходит сплошное площадное развитие этого рельефа, связанное со все большим и большим его высотным расчленением. Только в зоне полупустынь и сухих степей дерновый покров оказывается настолько плотным, что эоловое рельефообразование начинает происходить локально или очагово в местах естественного или искусственного нарушения целостности покрова.

При всех этих процессах постоянного переотложения ветром песчаных толщ, совершающихся в течение сотен тысяч лет, происходит непрерывное удаление из песков всех мелкоземистых фракций. Первым и основным источником образования пыли в пустынях является развевание с помощью солевого расщепления переслаивающихся с песками глинистых прослоев. Второй источник мелкозема — пески, дающие пыль при перевевании. Наши подсчеты показали, что в осадках Ира-Аму-Дарьи содержится до 20% прослоев глин. В самих песках этих же отложений илистых фракций имеется 14%, в перевеянных полужакрепленных песках остается только 2% мелкозема, а в барханных оголенных песках — только десятые или сотые доли процента.

Общеизвестно, что если песчинки перемещаются ветром на небольшие расстояния — либо перекачиванием по поверхности песка, либо скачкообразно и лишь при штормовых ветрах движутся на расстояние десятков и сотен метров во взвешенном состоянии, то пыль при сильных ветрах переносится воздухом на расстояния во много сотен километров. Этот процесс постоянного удаления из пустынь громадного количества пыли, образующейся только за счет выноса готового мелкозема из перевеяющихся песков, до сих пор недоучитывался большинством исследователей. А между тем к этому готовому пылевому веществу присоединяется еще немалое количество пыли из третьего источника, а именно образующейся в результате процессов биохимического и физического (термального) выветривания песков, особенно из входящих в их состав полевых шпатов. Наконец, четвертым источником пыли служат процессы механического истирания движущихся песков, приводящие к превращению каждой песчинки из остроугольной формы речного продукта в хорошо округленную форму перевеянного песка.

Составленные нами карты рельефа песков Азии (1950) со всей наглядностью вскрыли пути миграции песков под влиянием эоловых процессов, а следовательно, и направление выноса из пустынь пылевых продуктов. Анализ карт показывает, что пыль в значительной своей части уносится на относительно небольшие расстояния и оседает повсеместно там, где скорость ветров резко падает. Такими зонами аккумуляции пыли являются те предгорные районы Средней Азии, где в силу орографических причин образуется «ветровая тень» или «ветровой мешок», либо где ветер приобретает восходящее движение. Именно в этих орографически обусловленных районах мы и встречаем наиболее мощные, пористые и типичные лёссы. Однако нельзя забывать того, что на Земле почти нет районов, лишенных дождей. Осевшая и задержанная растительностью эоловая пыль в той или иной мере

подвергается воздействию и переносу дождевыми и пролювиальными водами. Кроме того, аридным районам присущ определенный почвообразовательный процесс, приводящий к облессованию мелкозема различного происхождения. Следовательно, в вопросах образования лёсса следует не столько стремиться выискивать «чистые» типы эолового, делювиального, пролювиального или аллювиального лёсса, сколько выяснять для каждого района значение доминирующего фактора лёссовобразования, которым является принос эоловой пыли из пустынь, и конкретную роль тех процессов, которые не могут не сказываться даже в облике «идеально эолового» лёсса. Развитый выше взгляд, конечно, не исключает и того, что сходные с лёссом маломощные суглинистые образования могут в результате почвообразования произойти и полностью вне эолового процесса.

Таким образом, мы видим, насколько разнообразны процессы образования и развития песчаных толщ пустынь Азии, неразрывно связанные со всей природной обстановкой их формирования.

ЛИТЕРАТУРА

- Б а т у р и н В. П. Палеогеография по терригенным компонентам. Баку—Москва, 1937.
- Б е р г Л. С. Климат и жизнь. Географгиз, 1947, гл. 9 «Лёсс как продукт выветривания и почвообразования».
- Г р и г о р ь е в А. А. Некоторые итоги разработки новых идей в физической географии. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геогр. и геофиз., т. 10, № 2, 1946.
- С и д о р е н к о А. В. Об изменении состава песков эоловыми процессами. Доклады Акад. Наук СССР, т. LXII, 1948. № 5.
- Ф е д о р о в и ч Б. А. Некоторые основные положения о генезисе и развитии рельефа песков. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геогр. и геофиз., 1940.
- Ф е д о р о в и ч Б. А. Происхождение Баровых бугров Прикаспия. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геогр. и геофиз., № 1, 1941.
- Ф е д о р о в и ч Б. А. Вопросы происхождения и формирования песчаного рельефа пустынь. Пробл. геоморфологии, Тр. Инст. геогр. Акад. Наук, в. 39, 1948.
- Ф е д о р о в и ч Б. А. Рельеф песков Азии как отображение процессов циркуляции атмосферы. Пробл. физ. географии, в. XIII, Изд. Акад. Наук СССР, 1948.
- «Гипсометрическая карта СССР» в масштабе 1 : 2 500 000. Изд. Гл. упр. геодезии и картографии, 1950.

В. А. ОБРУЧЕВ

Академия Наук СССР

ЛЁСС КАК ОСОБЫЙ ВИД ПОЧВЫ, ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ТИПЫ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ

1. В современных руководствах по почвоведению, например К. Д. Глинки (5-е издание, 1932) или А. Н. Соколовского (1943), лёсс упоминается только как подпочва, или материнская порода разных почв, подстилающая некоторые черноземы, буроземы, сероземы и др. Современное почвоведение, очевидно, не признает лёсс в качестве особого самостоятельного типа почвы.

В начале подробного описания черноземной (степной) зоны Глинка (1932) дал общую характеристику лёсса, рассмотрел эоловую теорию Рихтгофена и подробнее эоловую гипотезу ледникового лёсса Тутковского и пришел к следующему выводу: «Мы стоим за водную гипотезу образования лёссов и лёссовидных пород, полагая, что они отлагались теми же водами, которые слагали зандровые пески и вообще флювиогляциальные образования. Поэтому как цепь конечных морен, проходящая из Польши в Белоруссию, а затем в Псковскую, Новгородскую, Череповецкую губ., так и южная цепь морен, следы которых констатированы в Полесье, Воронежской губ., в б. Донской обл., оторачиваются с юга лёссами и лёссовидными породами. Интересно, что и для того района Китая, где создана была Рихтгофеном эоловая гипотеза, в последнее время, благодаря работам Уиллиса, эоловое происхождение лёсса сильно поколеблено».

Приходится думать, что этот вывод о водном происхождении лёсса разделяется если не всеми, то большинством наших почвоведов.

Необходимо было объяснить, каким образом водные отложения теряют обычно свойственную им слоистость и приобретают характерные особенности лёсса. Это сделал Л. С. Берг, выдвинувший в 1916 г. теорию «облессования». Он формулировал ее в заключении обширной статьи так: «Лёсс и лёссовидные породы могут образовываться на месте из весьма разнообразных пород в результате выветривания и почвообразовательных процессов в условиях сухого климата. Некоторые породы однородного механического состава преимущественно склонны давать начало лёссовидным породам; таковы некоторые ледниковые и флювиогляциальные отложения, аллювий, делювий».

Этот вывод, отводящий почвообразовательным процессам главную роль в образовании лёсса и лёссовидных пород, естественно, был воспринят почвоведом очень сочувственно и приобрел многочисленных сторонников (во многочисленных статьях), в течение 25 лет защищавших его и

развивавших идею почвообразовательных процессов, создающих лёсс из самых различных мелкоземов.

II. Нужно отметить, что и Л. С. Берг, основоположник этой почвенной гипотезы, и все защитники последней не делают различия между лёссом и лёссовидными породами в отношении их образования посредством процесса облёссования мелкоземов самого различного состава и генезиса. Именно это объединение всех лёссовидных пород и обуславливает ошибочность универсального применения почвенной гипотезы. Совершенно необходимо различать, с точки зрения генезиса, лёсс, называемый мощным, или типичным, от всех остальных только лёссовидных пород. Нужно различать лёсс первичный, он же типичный и мощный, и лёссовидные породы, которые являются всегда и везде вторичными. Установив сразу это различие, мы избавимся от многих ошибочных выводов и сопоставлений.

III. Первичный лёсс имеет эоловый генезис; он представляет конечный продукт медленного, прерывистого накопления атмосферной пыли на сухой травяной степи в условиях сухого климата, которое создает при посредстве процессов почвообразования из этой пыли настоящую почву этой степи, нарастающую вверх до значительной мощности. Превращение в почву пыли, принесенной и осевшей на степи, идет все время непрерывно по мере ее накопления, и никакой другой почвы в условиях этого климата на этой степи быть не может. В случае увлажнения климата на степи, даже несмотря на продолжающийся принос пыли, начнется деградация отложенной почвы и нарастание поверх нее почвы другого типа, например серозема или чернозема, а подстилающий ее первичный лёсс, не теряя своего права называться почвой, сделается почвой ископаемой.

IV. Вторичные лёссовидные породы представляют мелкоземы самого различного генезиса — аллювиальные, речные и озерные, делювиальные, пролювиальные, флювиогляциальные, в иных случаях даже ледниковые морены и морские отложения, которые посредством облёссования приобретают некоторые (но не все) особенности первичного лёсса, хотя никогда не достигают значительной мощности.

В своем докладе в 1932 г. в Ленинграде на II Международной конференции по изучению четвертичного периода Европы я подробно разбираю все гипотезы по генезису лёсса и указал на необходимость различать первичный лёсс эолового генезиса и вторичные лёссовидные породы, создаваемые процессом облёссования из мелкоземов разного генезиса (1933).

V. Никто не отрицает переноса ветром песка и образования из него крупных скоплений в виде дюн и барханов, занимающих громадные площади и представляющих огромные массы эолового материала на берегах морей и в пустынях Азии, Африки, Америки и Австралии. В то же время перенос ветром больших количеств пыли, материала более легкого, и отложение его в виде значительных скоплений многими совершенно отрицаются. Л. С. Берг в статье о лёссе хотя и признает, что пыль, несомненно, принимает участие в образовании почвенной массы во всех зонах, начиная от пустыни и кончая тундрой, но утверждает, что лёсс этим путем не получается. Он считает, что вообще роль пыли в жизни суши сильно преувеличена, и отрицает существование почв, напело или почти напело состоящих из атмосферной пыли. Пыльную атмосферу Средней Азии и Китая он объясняет развеиванием почвы пашен и пыли дорог, но забывает, что и в старой и в новой литературе имеется много описаний пыльных бурь, возникающих в пустынях, где нет ни пашен, ни пыльных дорог, что пыль из Сахары приносится не только в Атлантический океан, но и в Южную Европу. Выпадение африканской пыли в Европе замечалось не раз, и точ-

ный подсчет площади, на которой однажды выпал слой пыли в $\frac{1}{4}$ мм, показал, что ветер принес 2 млн. т пыли. В США в течение нескольких засушливых лет прошлого десятилетия пыльные бури, возникавшие в пустынях штатов Колорадо и Уайоминг, разносили пыль на восток до Атлантического океана. В штатах Висконсин и Айова на 1 м² выпало от 5 до 10 г пыли, т. е. от 5 до 10 т на 1 км², и даже в самом восточном штате Пенсильвания, отстоящем на 3000 км от пустыни, выпало от 3 до 5 т на 1 км². Пыль выпала зимой на снег, так что подсчет сделан точно посредством сбора снега с пылью и взвешивания вытянувшей пыли. Пыль Сахары иногда достигает и Англии, т. е. уносится на 3000 км от пустыни.

В Китае выпадение пыли и нарастание толщи первичного лёсса происходит до сих пор, как показывают обломки посуды, кирпичи, монеты и бронзовые орудия, находимые в типичном лёссе на глубине 1—2 м. Песториапский памятник 781 г. н. э. был обнаружен в окрестностях г. Сианьфу провинции Шеньси под несколькими футами типичного лёсса. Эти находки дают возможность вычислить, что толщина лёсса нарастает отложением пыли от 1 до 2 мм ежегодно в условиях современного климата, т. е. 1—2 м в тысячелетие, что согласуется с хронологией четвертичного периода вообще и позволяет предполагать вдвое или втрое более быстрое нарастание толщи лёсса в отдельные, особенно благоприятные для этого эпохи.

VI. Первичный лёсс в зависимости от происхождения слагающего его материала может быть подразделен на два типа — холодный и теплый. Холодный состоит из пыли, принесенной ветрами с поверхности пустынь, окаймлявших ледниковые покровы Европы, Азии, Америки во время ледниковых эпох и представлявших обширные площади морен, камов и флювиогляциальных отложений, подвергавшихся усыханию и выветриванию. Хорошее объяснение генезиса этого лёсса дал Тутковский, дополнил и развил его Зергель; оно имеет много сторонников и едва ли теперь серьезно оспаривается, как указывает Вольдинтедт (1929) в своей сводке о ледниковом периоде.

Накопление пыли и превращение ее в толщи первичного лёсса происходило не в межледниковые, а в ледниковые эпохи. Нараставший ледниковый покров фиксировал в себе все большее количество влаги в твердом виде, изымая ее постепенно из круговорота атмосферных осадков; чем больше он нарастал, тем суше становился климат. Сухие и холодные антициклональные ветры, дувшие с ледникового покрова на юг, губили растительность в полюсе, непосредственно примыкавшей к краю льдов, превращая ее в пустыню. Высыхшая почва междуречных площадей, конечные морены и флювиогляциальные отложения подледниковых потоков, обнажавшиеся в зимнее время, когда таяние льда прекращалось, давали материал для пыльных бурь, уносивших пыль дальше на юг, в сухие степи. Сокращение ледникового покрова началось не вследствие усиленного таяния, а вследствие испарения снега и льда, когда сухость воздуха достигла максимума. Климат только очень постепенно становился более влажным, и при отступании ледника еще долго не было обильных талых вод, а сухие ветры сносили на юг пыль с обнажавшихся из-под льда морен, оз, друмли, камов и флювиогляциальных отложений и отлагали ее на сухих степях, которые медленно распростирались на север вслед за отступающим льдом. Таким образом, временем наиболее сильного образования пыли и отложения ее в виде первичного лёсса является середина каждой ледниковой эпохи — последние стадии наступания и первые стадии отступления, т. е. ряд тысячелетий, что достаточно для образования толщи лёсса в 10—15—20 м мощности.

Начало и конец каждой ледниковой эпохи и межледниковые эпохи в особенности имели влажный климат; в эти времена пыльные бури прекращались, нарастания лёсса не было, его верхний слой подвергался деградации, окрашивался гумусом и превращался в те горизонты ископаемой почвы, которые наблюдаются в украинском лёссе и возбуждают столько разноречивых толкований. Нужно помнить, что переход от сухого климата к влажному и обратно был очень медленный и постепенный, занимал многие десятилетия, если не столетия; соответственно усиление и ослабление пыльных бурь и быстроты отложения лёсса, в промежутках развитие растительности более влажных степей и образование почвы другого типа происходили столь же постепенно. Неправильно называть только эти обогащенные гумусом горизонты ископаемыми почвами, так как лёсс, подстиляющий и покрывающий их, — также ископаемая почва, но другого типа, образовавшаяся в условиях более сухого климата.

VII. Теплый тип первичного лёсса состоит из пыли, вынесенной ветрами из пустынь как современных, так и прежде существовавших, но не связанных с оледенениями. Пыль получается при выветривании разнообразных коренных пород, делювия на склонах гор и холмов пустыни, пролювия пьедесталов (пьедемонтов), аллювия сухих русел временных потоков, берегов усыхающих озер, почвы солончаков и тапыров, вторичных лёссовидных пород в обрывах на террасах и склонах и переваливанием песка на площади кучевых, бугристых и барханных песков. Эти пески состоят из более грубого материала, снесенного теми же ветрами отовсюду, где они подхватывают продукты выветривания и развевания, но отложенного еще в пределах пустынь ближе к их окраинам, а также на дне впадин (здесь преимущественно в виде кучевых песков под защитой растительности) и перед разными препятствиями в виде гор и холмов. Помощниками ветров являются вихри (маленькие смерчи), которые постоянно возникают в жаркие дни и часы в пустынях на равнинах, во впадинах, на пьедесталах гор, поднимают пыль в виде крутящихся и быстро передвигающихся столбов и выносят ее с поверхности земли в более высокие слои воздуха.

Пыль, вынесенная из пустынь, отлагается на сухих степях по окраинам и за окраинами пустыни, где накапливается под защитой растительности и, мало-помалу нарастая, превращается в лёсс, образующий почву этих степей. Количество выносимой пыли, а следовательно, и мощность толщи первичного лёсса, зависят от силы, частоты и направления ветров, дующих из пустыни. Поэтому на тех окраинах, в сторону которых направлены более редкие или слабые ветры, лёсс нарастает медленнее и достигает меньшей мощности, тогда как на окраинах, подвергающихся частым и сильным ветрам, лёсс нарастает быстрее и составляет мощную толщу. Большое значение имеет также рельеф окраины. Наиболее благоприятен для накопления мощного лёсса плоский, слабо расчлененный рельеф; на сильно расчлененном в виде горных цепей рельефе часть осевшей пыли сносится дождями вниз по склонам и образует на дне долин и у подножья гор скопления вторичного лёсса или, попадая в русла ручьев и рек, стекающих с гор, возвращается в пустыню в виде их аллювия. Густота растительного покрова также имеет значение: на поверхности, поросшей редкой и мелкой травой или мелкими редкими кустиками, часть осевшей пыли не удерживается, а сносится ветрами дальше. Если пустыня в какой-либо части окраины доходит до берега моря, пыль не может отлагаться, а падает в воду, частью уносится в море. Громадное значение, конечно, имеют также размеры пустыни, ее рельеф, состав ее поверхности и обилие или редкость площадей, дающих материал для пыли.

Нужно еще упомянуть, что состав первичного лёсса также зависит от ряда указанных условий. Более грубый песчаный лёсс отлагается ближе к площади развевания, по мере удаления от нее его материал становится все более и более мелким, пылеватым, а вместе с тем убывает и мощность толщи. Но на окраине, в сторону которой дуют только слабые ветры, мы найдем сразу пылеватый и маломощный лёсс. Все эти обстоятельства обуславливают различное распределение и мощность толщ первичного лёсса по окраинам пустынь, каждая из которых имеет свои индивидуальные особенности в этом отношении; это необходимо принимать во внимание для выяснения закономерности нахождения площадей первичного лёсса и его мощности по окраинам одной и той же и различных пустынь.

VIII. Первичный лёсс вполне закономерно может переходить во вторичный в горизонтальном направлении в случае как одновременного, так и разновременного образования; в вертикальном направлении первичный лёсс становится вторичным или перемежается с ним при разновременном образовании. На вообще ровной сухой степи, на которой осажается пыль, могут быть впадины, также получающие пыль из воздуха, но, кроме того, пыль, сносимую дождевыми струйками с окружающей местности. Если дно впадины хотя бы часть года покрыто водой и лишено растительности, в нем будет отлагаться лёссовый яснослоистый аллювий, который Рихтгофен давно уже назвал «озерным лёссом». Хотя в состав его входит и пыль, выпавшая из воздуха в воду, но его можно считать вторичным лёссом, одновременным с окружающим его со всех сторон первичным и переходящим по периферии во вторичный.

При расчлененном рельефе сухой степи, например в Китае, где нарастание первичного лёсса продолжается в настоящее время, на склонах оврагов, врезанных в толщу лёсса, можно видеть откосы лёссового делювия, отчасти сохранившего свою первичную структуру; этот смешанный лёсс также нужно считать вторичным, по образовавшимся позже, после расчленения толщ первичного лёсса оврагом. Если откос делювия покрыт травой, на нем также выпадает и удерживается пыль, и состав этого лёсса будет смешанный, а структура близкая к первичному, но с отличиями, выясняющимися при внимательном изучении. Такой смешанный лёсс мы имеем нередко и в оврагах Украины, врезанных в первичный лёсс, и в его составе также может быть пыль, снесенная ветром с соседних обрывов, но только местная, а не принесенная издалека. В обширном оазисе Ташкента, где толща лёсса расчленена рукавами р. Чирчик, в обрывах можно видеть перемежаемость горизонтов в 1—3 м неслоистого типичного лёсса и слоистого лёссовидного аллювия.

IX. Холодный тип лёсса представляет значительно большие трудности для изучения, чем теплый. Неоднократное развитие оледенений, наступание и отступление обширных ледниковых покровов до различных границ, связанное с эпохами сухого и влажного климата с постепенным переходом одного в другой, орошение реками, стекавшими со льда, подпруженные озера в речных долинах и вероятные колебательные движения земной поверхности, обуславливающие затопление или осушение отдельных более или менее крупных площадей, — все это создавало сложные условия отложения водных и эоловых осадков и их последующего преобразования. Поэтому мы видим в областях развития холодного лёсса залегание рядом в горизонтальном направлении первичного лёсса и вторичного разного генезиса и смену тех и других по вертикали, деградацию первичного лёсса разного характера, пеструю смену первичного лёсса, вторичных лёссов, водных и ледниковых отложений, в разной степени

измененных. Этим объясняется возникновение различных гипотез, объясняющих генезис лёсса на основе изучения именно областей развития холодного лёсса, причем авторы их стремились приложить каждый свою гипотезу универсально ко всем типам лёссовидных пород, не учитывая сложности условий образования, а затем прилагали эти гипотезы и к объяснению происхождения теплого лёсса.

В Центральной и Средней Азии условия были менее сложные, ледниковых покровов здесь не было; только в более высоких горных цепях в ледниковые эпохи происходило более сильное развитие долинных ледников, которое отражалось заметно только в ближайших к ним местностях и было связано с усилением сухости климата на всей территории. Но в общем колебания климата были менее существенные, затопления больших площадей талыми водами не происходило. Холодный лёсс отлагался лишь в непосредственном соседстве с горами, подвергавшимися оледенению, где смешивался с теплым, развивавшимся на остальном пространстве на сухих степях.

В Северной Азии условия лёссообразования были аналогичны таковым в Западной Европе, т. е. между областю развития ледникового покрова на севере и областью оледенения горных стран на юге, но в несколько ослабленной форме в связи с большей общей сухостью климата, меньшими колебаниями се и меньшей степенью оледенения, убывавшего с запада на восток. Поэтому более мощный холодный лёсс отложился только в области к северу от Алтая и в Минусинской котловине к северу от Западного Саяна, менее мощный — к северу от Восточного Саяна. К западу от р. Иртыша, где на юге оледенения не было, и к востоку от оз. Байкала, где на юге только кое-где были небольшие оледенелые точки, мощного лёсса нет. В обеих этих областях на севере было оледенение, в западной — в виде покрова, в восточной — в горных хребтах. Холодный лёсс, слабо развитый, примыкает с юга к районам оледенения в низовьях р. Иртыша и по р. Оби на западе, на Лено-Алданском плато на востоке и изучен еще очень мало (Москвитин, 1940).

В Северной Америке, где оледенение охватывало почти всю Канаду и распространялось на северную часть США, различают три области развития лёсса: 1) в центральных штатах низменности р. Миссисипи покрыты песчано-иловатыми флювиогляциальными отложениями, достигающими 30 м мощности у берегов реки и утончающимися к западу. Их развевание создало первичный холодный лёсс, мощностью редко более 3 м, на плато западной части этих штатов, но с примесью пыли из пустынь штатов Колорадо и Уайоминг; 2) в штатах Миссури, Айова, Небраска и Западном Канзасе развит теплый лёсс, нанесенный из пустынь Колорадо и Уайоминг; в Канзасе и Небраске он мощнее и более грубый, песчанистый; 3) в штатах Вашингтон и Айдахо лёсс холодный, до 22 м мощности.

В Южной Америке лёсс пампасов состоит главным образом из пыли, вынесенной из расположенной западнее пустынной области, и менее из пыли, вынесенной из области оледенения Анд, т. е. лёсс здесь смешанный холодно-теплый с преобладанием последнего. В Новой Зеландии лёсс холодный в связи с бывшим оледенением горной цепи на западе острова. В Северной Африке пыль Сахары выносится в большом количестве на запад в Атлантический океан и на север, где в Алжире, Тунисе и Триполи развит грубый песчаный лёсс, тогда как более мелкая пыль выпадает в Средиземное море и попадает иногда в Южную Европу.

Х. Механический состав первичного лёсса полностью соответствует его генезису из пыли, принесенной по воздуху. Все анализы показали, что

в первичном лёссе от 80 до 90% частиц величиной от 0.05 до 0.01 мм и мельче, причем половина или больше половины мельче 0.01 мм. Но в зонах первичного лёсса, ближайших к области развевания, откуда пыль происходит, в составе его уже значительно больше частиц крупнее 0.05— до 0.25 мм и более, лёсс становится грубым песчаным, как упомянуто выше. Это отрубание лёсса во внутренней зоне областей его распространения, особенно там, где к этой зоне непосредственно примыкает область сыпучих песков, вполне закономерно: из атмосферной пыли раньше всего должны выпадать более крупные частицы, а чем дальше в глубь области развития лёсса, тем меньше этих частиц и тем больше более мелких.

Химический состав первичного лёсса также соответствует его эоловому генезису: от 60 до 75% кремнезема в виде кварца, наиболее устойчивого из минералов при выветривании и слагающего главную массу сыпучих песков в области развевания, и от 4 до 15% (большой частью выше 10%) окиси кальция в качестве продукта разрушения известняков, мергелей, известковых песчаников и сланцев и известково-натриевого полевого шпата изверженных пород; затем от 5 до 12%, редко более, глинозема и от 4 до 8—10% окислов железа, магния, калия и натрия.

Состав вторичных лёссовидных пород гораздо разнообразнее: переотложенные лёссы, не подвергавшиеся далекому водному транспорту, по составу близки к первичному, тогда как лёссовидные породы часто содержат 30—40% частиц величиной 0.05—0.25 мм и крупнее, а в химическом отношении очень разнообразны, то приближаясь к первичному лёссу, то отходя от него более или менее сильно.

Необходимо заметить, что поскольку исследователи, собиравшие образцы лёссов для анализа, до сих пор не различали первичный и вторичный лёсс, результаты многих анализов, приведенные в литературе, могут возбуждать сомнение в отношении генезиса данного образца. В громадном большинстве случаев в анализах не указаны ни глубина залегания данного образца от поверхности, ни даже точное место его взятия, а также мощность этого лёсса или лёссовидной породы.

Очень слабо изучена до сих пор самая мелкая глинистая фракция лёссов, их коллоиды, как указал проф. А. Н. Соколовский (1943) в своей интересной статье. По его словам, в подавляющем большинстве случаев нет возможности получить представление хотя бы о количественном распределении коллоидной части в различных лёссовых профилях, не говоря уже о качественной характеристике ее.

XI. Значительно лучше изучены остатки фауны и флоры из лёссов и лёссовидных пород, но и здесь отсутствие строгого различия первичного и вторичного лёсса при сборе этих остатков дало повод к неправильным выводам.

В первичном лёссе, как теплом, так и холодном, остатки фауны должны представлять створки наземных моллюсков и кости млекопитающих и птиц, живущих в сухой степи, что и характерно для списков фауны, приводимых разными авторами. Вполне возможно присутствие в виде исключения створок пресноводных моллюсков, занесенных птицами или ветром с соседнего водоема или болотца в степь, а также костей оленя, кабана, бобра и других животных, обитавших в лесах оазисов или речных долин среди степи, что и отмечено в некоторых списках. Но большой процент подобных остатков в списках позволит утверждать, что сборы взяты во вторичном лёссе.

Из растительных остатков в первичном лёссе может быть только пыльца древесных пород и кусочки древесины, занесенные ветром из оазисов

или лесов речных долин среди степи, а в холодном лёссе — также из лесов севера, возникших при отступании льда. Стебли и листья степных растений в первичном лёссе не сохраняются, так как в высохшем виде разносятся ветром и превращаются в пыль. О нахождении пыльцы этих растений в лёссе пока еще известно немного, так как изучением пыльцы вообще занялись очень недавно (В. И. Гричук, 1940, 1946; В. И. Сукачев, 1941).

XII. Факт нахождения гальки и даже отдельных валунов в первичном лёссе, приводимый защитниками водного генезиса в качестве важного аргумента, несколько не противоречит доловой гипотезе. Если среди сухой степи имелись выходы коренных пород или степь примыкает к склонам горного кряжа, то выносы на степь гальки и валунов объяснимы сильными ливнями, которые и при сухом климате изредка случаются и даже принимают иногда катастрофический характер. Со склонов горного кряжа на примыкающую степь в таких случаях заносятся щебень и даже крупные обломки, образующие выклинивающиеся прослойки в неслоистом лёссе. Необычайный разлив реки, пересекающей сухую ровную степь, на которой целые десятилетия отлагалась только пыль, может оставить на ней гальку и валуны.

XIII. За последние 20 лет в связи с сооружением тяжелых зданий и проведением больших каналов в областях развития мощного лёсса на Украине, в Предкавказье и Средней Азии была обнаружена так называемая просадочность лёсса, т. е. его способность значительно оседать, уменьшаясь в объеме при избыточном увлажнении, что вызывает деформацию и даже разрушение зданий, прорывы дамб и деформацию стенок каналов. Таковы были вредные последствия того, что эта особенность лёсса не была известна и не была принята во внимание при строительстве.

По этому практически важному вопросу выполнен уже ряд исследований и накопился довольно большая литература.

Если принять разделение лёссов всякого рода на первичные и вторичные и признать, что первичный лёсс имеет доловый генезис, представляя накопление атмосферной пыли на сухой степи, можно предсказать с полной уверенностью, что именно первичный лёсс должен обладать свойством просадочности ввиду его значительной пористости и вследствие того обстоятельства, что слагающие его частицы никогда не подвергались сильному воздействию воды, не плавали в ней. Степень просадочности должна зависеть от нескольких условий: 1) от мощности толщи первичного лёсса — чем она больше, тем больше будет и уменьшение объема при избыточном увлажнении; 2) от механического состава — чем больше содержание в лёссе мельчайших частиц и пор, тем больше просадочность; песчаный лёсс внутренней зоны области его развития должен обладать меньшей просадочностью, чем тонкий лёсс внешней зоны; 3) от условий залегания — на ровной местности или на склонах возвышенностей; при одинаковом составе и мощности в той или другой местности на склонах нужно ожидать неравномерную просадку еще в связи с вертикальной отдельностью, свойственной первичному лёссу, и оседанием, сползанием отдельных массивов по склону.

Из перестроенных лёссов только делювиальный, мало поддавшийся воздействию воды при своем смещении, может обладать просадочностью разной степени в зависимости от тех же условий, как и первичный. Проллювиальный и аллювиальный лёсы, частицы которых перенесены водой, едва ли могут быть просадочными, может быть, только в слабой степени при значительной мощности и мелкоземистости. Вторичные лёссовидные породы разного генезиса вообще не должны быть просадочными, разве

в слабой степени при значительной мощности (весьма редкой), сильной пористости (столь же редкой) и мелкоземистости.

XIV. При значительном и длительном увлажнении климата первичный эоловый лёсс подвергается сильному изменению, полной деградации даже при значительной мощности. Примером этого может служить нижний красноватый лёсс, вскрытый в склонах речных долин южной части провинции Шеньси в Китае; он сильно деградирован, поверхность его размытая, неровная, а вышележащий нормальный буро-желтый лёсс отделен от первого в ряде случаев слоями галечника и песчано-глинистых отложений, образовавшихся в эпоху влажного климата, сменявшую эпоху сухого, в течение которой была создана толща красноватого лёсса.

Я полагаю, что подобный же ископаемый древний деградированный лёсс представляет красно-бурая глина южной части Украины, залегающая под нормальным желтым лёссом во многих местах от юга Донбасса на востоке до Кривого Рога и далее на запад. Она достигает большой мощности, лишена слоистости, содержит часто белые пятна и конкреции извести, а также кристаллы и друзы волокнистого гипса; верхняя граница ее неровная, сильно размытая, с карманами, заполненными лёссом, или отделена от последнего слоистым аллювием. Глина содержит кое-где остатки наземных и пресноводных моллюсков, кости мамонта и грызунов.

XV. В виде предположения для дальнейшего изучения следует поставить также вопрос, не являются ли каштановые и бурые почвы и сероземы южных степей Украины и Средней Азии деградированными в той или другой степени лёссами и лёссовидными породами. В отношении нижней части черноземов Украины, залегающих на лёссе, и сероземов Средней Азии это можно считать весьма вероятным. Увлажнение климата Украины в конце последней ледниковой эпохи обусловило постепенную деградацию поверхностного слоя лёсса с накоплением в нем гумуса. То же можно сказать и о сероземах Средней Азии, залегающих на лёссах. Но здесь увлажнение климата было, очевидно, меньше, чем на Украине, что и выразилось в более слабой окраске гумусом деградированного лёсса, количество которого (гумуса) достигает 1,5—2% только в самых верхних сантиметрах почвы, падая до 0,5—0,3% на глубине более 12—15 см, тогда как в черноземах в верхних 5 см содержание гумуса достигает 5—10% и падает до 0,5—1,5% только на глубине 80—128 см (Глинка, 1932).

На северном склоне хребта Зайлийского Ала-Тау близ г. Алма-Ата, покрытом мощным эоловым лёссом, я видел в 1943 г. развитие небольшого, в 5—10 см, слоя серозема только там, где были разведены фруктовые сады и огороды с орошением их из арыков. Нижележащий лёсс имел признаки оглеения, но в остальном не отличался от нормального.

XVI. В заключение приведу несколько соображений о задачах дальнейшего изучения сложного и интересного вопроса о происхождении и особенностях лёсса и лёссовидных пород. Задачи эти еще велики и разнообразны; они интересуют не только почвоведов, но в неменьшей степени геологов и географов. Эти задачи легко разделить по специальности: почвоведы должны полностью выяснить условия и особенности превращения накапливающейся атмосферной пыли в почву сухой степи, ее деградации при изменении климата, условия и особенности облессования мелкоземов разного состава и происхождения и их деградации при изменении условий. Разрешение указанных задач требует точной и кропотливой работы в лабораториях после внимательного и всестороннего изучения условий нахождения образца, взятого для анализа, физико-географической обстановки. Геологи в своей полевой работе должны обратить особое внимание на

эту обстановку, на рельеф, условия залегания лёсса в каждом изучаемом выходе, его мощность, строение, отношение к подстилающим коренным породам и к другим отложениям по горизонтали и вертикали, на наличие конкреций, фауны, всяких других включений. Те же вопросы в большей или меньшей степени интересны для географа и для инженера-строителя, который должен решить вопрос о просадочности лёсса данной местности и ее степени; анализ собранных последним образцов должен подтвердить или опровергнуть предположения, сделанные на месте.

Среди анализов, опубликованных в литературе, очень мало анализиров образцов, взятых в одном и том же обнажении на разных горизонтах по всей мощности толщи. Между тем только такие анализы могут выявить все особенности последовательного образования этих горизонтов, изменения его условий и позднейшего преобразования. Почвоведы должны обратить особенное внимание на изучение коллоидной части лёсса разного состава и генезиса, их карбонатности и изменения пористости и погложительной способности, что представляет интерес и для инженера-строителя.

Объединенные результаты работ всех этих исследователей дадут возможность полностью решить вопросы о происхождении разных типов лёсса и лёссовидных пород, особенностях климата, строения и изменения этих образований.

ЛИТЕРАТУРА

- Берг Л. С. О происхождении лёсса. Изв. Русск. геогр. общ., в. 8, 1916.
 Висоцкий Р. Об ороклиматических основах классификации почв. Почвоведение, 1906.
 Герасимов Н. Н. К вопросу о генезисе лёссов и лёссовидных отложений. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., № 1, 1939.
 Герасимов Н. Н. и Марков К. К. Четвертичная геология, 1939.
 Глинка К. Д. Почвоведение, 5-е изд., 1932.
 Гречук В. И. О пылевой флоре четвертичных отложений (лёссов и других пород) юга Европ. части СССР. Изв. АН СССР, серия геогр. и геофизич., № 4, 1940.
 Гречук В. И. К истории растительности Европейской части СССР в четвертичном периоде. Тр. Инст. географии АН СССР, т. 37, М.-Л., 1946.
 Денисов Н. И. К вопросу о генезисе просадочных лёссовидных суглинков. Доклады АН СССР, Нов. серия, т. 41, № 3, стр. 128—130, 1943.
 Карлов Н. И. Об условиях залегания, возрасте и генезисе красно-бурых глин Украины. Днепротр. Геол. упр. и Геол. инст., XXVII, в. 2, 1941.
 Коссович И. Журнал опытной агрономии, кн. 5, 1910.
 Москвитин А. И. Лёсс и лёссовидные отложения Сибири. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, в. 14, 1940.
 Обручев В. А. Орографии Центр. Азии и ее юго-восточной окраины. Изв. Русск. геогр. общ., XXXI, 1895, стр. 253—344.
 Обручев В. А. Проблема лёсса. Тр. II Межд. конф. Ассоц. по изуч. четверт. периода, в. 2, 1933.
 Сибирцев Н. Почвоведение, в. 1—3, 1900—1901, 2-е изд., 1909.
 Сокотовский А. И. Роль почвенных процессов в генезисе лёсса. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1943.
 Сукачев В. И. и Долгая З. Микрофитопаалеонтологические исследования лёсса и лёссовидных суглинков в связи с их происхождением. Тр. Сов. секции Междун. ассоц. по изучению четвертичного периода, в. V, Л., 1941.
 Тутковский Н. А. К вопросу о способе образования лёсса. Землеведение, кн. I—II, 1899, стр. 213—311.
 Richthofen F. V. China. Bd. I. Berlin, 1877.
 Richthofen F. V. Führer für Forschungsreisende. Berlin, 1866.
 Soergel W. Löss, Eiszeitalter und paläolithische Kulturen. Jena, 1919.
 Virlet d'Aoust P. Th. Observation sur un terrain d'origine météorique ou du transport aérien. Bull. Soc. Géol. de France, 15, 1857.
 Woldstedt P. Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums. Stuttgart, 1929.

Г. А. МАВЛЯНОВ

Институт геологии АН Узбекской ССР

О ПРОИСХОЖДЕНИИ ЛЁССА И ЛЁССОВИДНЫХ ПОРОД ЮЖНЫХ РАЙОНОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Лёссы и лёссовидные породы на территории Средней Азии встречаются почти повсеместно в разных геоморфологических условиях и на различных гипсометрических отметках. Разновидности их встречаются:

1) в оазисах, приуроченных к долинам рек, с абсолютными отметками преимущественно от 200 до 500 м;

2) в предгорьях Гиссарского, Зеравшанского, Туркестанского, Чаткальского и других горных хребтов, с абсолютными отметками от 500 до 1500 м;

3) в горных долинах указанных горных хребтов, обычно с абсолютными отметками 1500—3000 м;

4) в высокогорных областях, в частности на пониженных участках гребней вышеуказанных горных хребтов, с абсолютными отметками 3000—3700 м;

5) в долинах и водоразделах Алайского и Заалайского хребтов, с абсолютными отметками до 4500 м;

6) на Восточном Памире в глубоких горных долинах и на гребнях Ак-Байтал (4700 м), Гой-Тезек (4300 м), Харгуш (4100 м) и др. среди голых скал в виде делювия — на высоте до 5000 м;

7) на Западном Памире — в долинах р. Пяндж и ее многочисленных притоков, где лёссовидные породы представлены отложениями мелких конусов выноса и делювиальными образованиями на склонах гор;

8) на Центральном Памире: в виде делювия по берегам озер Яшил-Куль и Сарез, на склонах террас и гор, в концевой части современных моренных отложений у Лянгар-Куталь (абсолютная отметка 4650 м);

9) среди нагромождений Усойского завала, на ровной поверхности больших глыб (золотой лёсс) на высоте около 3200 м (пыль обвала?).

Таким образом, мы видим разновидности лёсса и лёссовидных пород на различных геоморфологических элементах с различными абсолютными отметками. Лёсс или лёссовидные породы встречаются в нижнем течении рр. Аму-Дарья и Сыр-Дарья, в Ферганской и Китабо-Шахризямской межгорных котловинах, в межгорных долинах, на обширных предгорьях и в высокогорных областях.

Вопрос происхождения лёсса и лёссовидных пород вообще и южных районов Средней Азии в частности, а именно для территорий Узбекистана, Таджикистана, Туркмении и Южного Казахстана, несмотря на столет-

нюю длительность его изучения и большое число посвященных ему исследований, до сих пор остается окончательно еще не разрешенным.

Сложность проблемы происхождения лёсса и лёссовидных пород заключается в особой своеобразности этих пород (макропористость, пылеватость состава и др.), которой они отличаются от остальных горных пород. Потери лёссами и лёссовидными породами этих особенностей или частичное приобретение их при определенных климатических условиях мелкоземными наносами различного происхождения являются основной причиной появления многочисленных гипотез о происхождении лёсса и лёссовидных пород.

Для объяснения происхождения лёсса в разное время было предложено около двадцати различных гипотез. Для некоторых из них, как выяснилось, выдвигаемые ими положения не могут быть подтверждены фактическим материалом. К числу таковых можно отнести гипотезы Хауорста, Кейльгака и Беннингса — Фердера.

Ниже мы коротко остановимся на некоторых основных недостатках прежних исследований и на основе анализа этих недостатков постараемся наметить рациональные пути разрешения проблемы происхождения лёсса и лёссовидных пород южных районов Средней Азии.

Первым недостатком методики многих исследований являлось то, что при решении вопроса происхождения лёсса обычно не различались лёссы и лёссовидные породы: тем и другим породам приписывался единый генезис. Кроме того, термины «лёсс» и «лёссовидные породы» зачастую трактовались различно, что вносило путаницу в определение породы. Так, П. Армашевский (1886, 1889) называл лёссом делювиальные лёссовидные породы в понимании В. А. Обручева (1929, стр. 133—134).

Второй методический недостаток сторонников некоторых гипотез заключался в том, что единичные, отдельно взятые факты, подтверждавшие их взгляды, принимались за универсальные, причем рассматривались они оторванно от окружающей среды.

На самом же деле при выяснении происхождения лёсса и лёссовидных осадков нельзя отделять процесс их образования от изучения всей окружающей географической среды в целом. При этом нельзя рассматривать лёссы и лёссовидные породы как постоянные и неизменные отложения; осадки эти необходимо изучать в их непрерывном возникновении, развитии, изменении и движении, в переходе из одного состояния в другое, в отмирании старых и возникновении у них новых качеств, что является основой диалектического познания природы. Факты и явления природы необходимо рассматривать не оторванно друг от друга, а наоборот, изучать их во взаимосвязи, взаимообусловленности. При изучении лёсса и лёссовидных пород необходимо обращать внимание на количественные изменения в свойствах и в составе этих осадков, которые приводят к их коренным качественным изменениям, т. е. к образованию новых горных пород.

Третьим недостатком многих прежних исследований происхождения лёссов и лёссовидных пород отдельных районов (лёссовых провинций) являлось то, что все внимание уделялось лишь преобладающему в данном районе генетическому типу мелкоземных осадков. Принималась гипотеза, в общем правильно освещавшая процесс образования преобладающего типа лёссовидного осадка данного района, но упускалось из внимания наличие здесь же иных типов осадков. Так создавались односторонние гипотезы образования лёсса и лёссовидных пород (делювиальная, пролювиальная, аллювиальная, ледниковая и др.).

II, наконец, четвертый недостаток многих прежних исследований — это то, что при разборе происхождения лёсса и лёссовидных пород упускалось из виду наличие трех, иногда последовательных, но чаще одновременно совершающихся, самостоятельных, но и неразрывных процессов, а именно:

1) образование исходного материала (для лёсса и лёссовидных пород) в местах выветривания горных пород в определенных физико-географических и, особенно, климатических условиях;

2) перенос и отложение этого исходного материала;

3) дальнейшие превращения отложившегося материала.

Таким образом, при прежних исследованиях, особенно проводившихся вне Союза ССР, обычно упускался из виду весь комплекс природных явлений в целом; исследователи не замечали круговорота лёссового материала в большом масштабе и изменений свойств лёсса и лёссовидных пород во времени и в разных естественноисторических условиях. Эти исследователи смотрели на лёсс, фигурально выражаясь, либо только «снизу», либо только «сверху», от развитых в горах делювиальных процессов. При таких исследованиях внимание концентрировалось на определенных генетических типах, встречающихся на сравнительно однородных типах территорий. Так, например, изучались предгорные лёссы (А. П. Павлов, 1903), лёссы в речных долинах (Найфельд, 1866) и др.

На самом деле для разрешения такого сложного и спорного вопроса, как генезис лёсса и лёссовидных осадков, надо рассматривать их вместе взятыми, во взаимодействии, с точки зрения не только узко-локальных условий данного района, а и больших пространств, и изучать как образование мелкоземы за счет выветривания коренных пород, так и процессы его переноса, отложения и последующих изменений: короче говоря — в образовании, движении, непрерывном развитии и вообще в круговороте мелкоземистого материала.

На лёссы и лёссовидные породы необходимо смотреть в равной мере и «снизу», т. е. из пустынь, из крупных речных долин, и одновременно «сверху» — из предгорий, с гор и, наконец, с высокогорий, с учетом неотектонических движений. При этом надо всегда учитывать геологические процессы, происходящие в пустыне, в речных долинах, на плато, в горах. Тогда картина образования исходного материала лёсса и лёссовидных пород, его отложения и последующего процесса лёссообразования становится ясной.

Обычно при выявлении происхождения лёсса и лёссовидных пород исследователи обращали внимание только на какой-либо один процесс. Одни считали, что лёсс является результатом особого способа переноса и отложения мелкоземистого материала; другие принимали, что лёсс и лёссовидные породы образуются из любого мелкоземистого материала в результате почвообразовательного процесса (облёссования); при этом очень редко обращалось внимание на роль подготовки исходного материала в процессе выветривания горных пород.

Автор считает, что освещение вопроса подготовки исходного материала лёсса и лёссовидных пород имеет большое значение в разрешении лёссовой проблемы. Остановимся на всех трех процессах формирования этих наносов (образования исходного материала, его отложения и дальнейшего изменения) с более подробным освещением первого из них.

I. Сточки зрения автора, уже в процессе выветривания, в условиях сухого климата, подготавливается пылеватый или карбонатно-пылеватый материал. Это обстоятельство, т. е. образование исходного материала, играет главную роль в образовании лёсса и лёссовидных пород.

Возникает вопрос, где же подготавливается основная масса мелкоземистого материала? Она подготавливается за счет выветривания разнообразных коренных пород в основном в областях распространения глинистых и песчаных пустынь, но также в значительной мере и в предгорьях, в межгорных котловинах, в горных и в высокогорных областях.

Вопросы образования в пустынях основного пеходного мелкоземного материала для золовых лёссов разбираются в статьях Б. А. Федоровича, И. И. Трофимова и акад. В. А. Обручева, и этих вопросов мы здесь касаться не будем. Остановимся в дальнейшем лишь на вопросах формирования мелкоземистой массы в горной и высокогорной зонах, где она встречается в различных условиях залегания. Ее можно обнаружить в виде делювия на различных коренных породах и на склонах возвышенностей в осыпях в смеси с обломочным материалом и в довольно большом количестве в составе делювиальных отложений.

В горной и высокогорной областях делювиальные отложения являются самым распространенным типом наносов и покрывают большинство склонов. Делювиальные образования с большим содержанием пылеватых фракций встречаются даже у вершин главных хребтов, вблизи водоразделов. Подобные образования известны почти у всех седловин горной и высокогорной областей Тяньшанской, Памирской и Алайской горных систем.

Эти образования представляют собой в основном смесь мелкозема с песчаными и щебенчатыми фракциями. Однако встречаются отдельные слои делювия, которые представлены мелкоземом, зачастую наноминующим типичный лёсс.

Необходимо отметить тот интересный факт, что мелкоземистые осадки, в частности делювиальные образования с преобладанием пылеватой фракции, одинаково могут залегать как на продуктах выветривания гранитов, так и сланцев и известняков. При этом мелкоземистые образования, залегающие на продуктах выветривания разных коренных пород, по цвету, гранулометрическому составу и карбонатности существенных различий между собой не имеют.

В горных и высокогорных зонах мелкоземистый материал встречается также в террасовых образованиях.

В предгорных равнинах мелкоземистый материал для образования лёсса и лёссовидных пород подготавливается в результате перетирания и выветривания обломочного материала. Мелкоземистый материал образуется на склонах террас и в руслах больших и малых рек.

В значительной же мере мелкоземистый материал для образования лёсса и лёссовидных пород подготавливается на обширных пространствах песков Кызыл-Кумы и Кара-Кумы. На этой территории в результате выветривания песчаных масс и их перевевания образуется огромная масса пылеватого материала, уносимого ветром за пределы пустынь и отлагаемого на подгорных равнинах, в предгорьях и в горных зонах. Весьма интересно то обстоятельство, что образовавшаяся вышеописанными разнообразными способами мелкоземистая масса до отложения и до формирования ее в виде типичного лёсса уже обладает некоторыми его чертами.

Рассмотрим с этой точки зрения состав и состояние горного делювиального мелкозема, потому что он в значительной мере является молодым образованием и безусловным продуктом выветривания, не только принесенным из пустынь, но во многих местах образованным из близлежащих коренных пород. В обоих случаях он еще не успел проделать длительного пути в круговороте лёссового материала. При рассмотрении этого вопроса мы, однако, не будем касаться изучения мелкоземистых масс, образовавшихся

в равнинных и песчаных пустынях, а возьмем лишь продукты выветривания, заведомо образовавшиеся в самих горах и по возможности подвергшиеся минимальному сносу.

Молодые, продолжающие образовываться и в настоящее время, горные делювиальные мелкоземистые образования, лежащие на седловинах хребтов непосредственно на коренных породах и являющиеся исходным материалом для образования лёсса и лёссовидных пород, зачастую состоят главным образом из пылеватых фракций и содержат весьма мало глинистого вещества. Напрашивается вывод, что в этих делювиальных мелкоземистых образованиях уже произошел процесс укрупнения частиц, образования почвенных агрегатов. Эти мелкоземистые образования обладают довольно высокой карбонатностью, содержание которой доходит до 21.7%. Самое интересное то, что эти мелкоземистые образования по свойствам во многом напоминают лёсс. Например, они макропористы, их крупные поры достигают 2—3 мм величины и видны невооруженным глазом; они высокопористы — пористость их доходит до 57—58%; объемный вес их невелик и равен 1.07; иногда в обрывах наблюдается вертикальная отдельность. Все эти факты дают нам основания называть описываемые молодые мелкоземистые образования делювиальными и лёссовидными с г л и н к а м и.

Так как мелкоземистая масса, образующаяся, несомненно, в настоящее время, обладает некоторыми основными чертами лёсса, то у нас есть все основания считать, что она в соответствующих условиях приобретает некоторые характерные черты лёсса даже в процессе подготовки исходного материала, в данном случае при выветривании коренных пород с образованием мелкозема. Иначе говоря, процесс облессования происходит не после отложения мелкоземистого материала, как это утверждали сторонники некоторых гипотез, а начинается в определенных климатических условиях прямо с момента образования мелкозема и продолжается в процессе отложения этого мелкозема и при дальнейшем его существовании.

Мелкоземистая масса (первичный исходный материал для образования лёсса и лёссовидных пород) уже обладает некоторыми характерными свойствами лёсса. Некоторые из этих свойств (агрегатность, карбонатность) остаются и в случае переноса и переотложения материала.

II. Подготовленный исходный материал для образования лёсса и лёссовидных пород переносится и отлагается различными способами (делювиальным и пролювиальным сносом, речными потоками и ветром). Способ отложения исходного материала играет большую роль в формировании определенных физических и водных свойств этих пород.

Как правило, эоловые, пролювиальные и делювиальные образования бывают макропористы и обладают сравнительно хорошей водопроницаемостью. Эти типы осадков отлагались без давления сверху и при недостаточном и кратковременном увлажнении, вследствие чего обладают известной рыхлостью и высокой пористостью.

Аллювиальные лёссовидные породы отлагались под давлением вышележащего слоя воды, и их минеральные частицы отлагались в более спокойной среде. Поэтому этот тип осадков обладает известной степенью плотности и сравнительно невысокой пористостью (в среднем около 40%).

Таким образом, мы видим, что способ отложения исходного материала лёсса и лёссовидных пород обуславливает их первоначальную пористость. Дальнейшие процессы облессования, протекающие в толще уже отложившегося мелкозема, в соответствующих условиях сухого климата совершен-

ствуют его лёссовый облик. Мелкозем приобретает многие признаки и свойства лёсса, в частности макropopистость, высокую пористость, пылеватость, карбонатность, вертикальную отдельность и т. п. На основании этого можно прийти к выводу, что исходный материал для образования лёсса и лёссовидных пород после отложения или перетолжения его делювиальным, пролювиальным, аллювиальным или эоловым путем в соответствующих сухих климатических условиях приобретает или продолжает приобретать черты лёсса, т. е. и на новом месте продолжает происходить процесс облёсывания.

III. Свойства лёсса и лёссовидных пород не являются неизменными и постоянными. Изменения условий формирования лёсса могут усилить его характерные признаки или, наоборот, их ослабить и даже уничтожить (деградация лёсса). Если климат сухой и жаркий и порода не подвергалась длительному промоканию, то в лёссах и лёссовидных породах веками сохраняются основные их свойства и частично протекает процесс приобретения ими новых свойств, в основном в результате старения их коллоидов (Мавлянов и Юсупова, 1947).

Уменьшение или потеря характерных свойств лёсса и лёссовидных пород зависят от условий их существования и, главным образом, от действия двух главных факторов — воды и давления.

Если климат становится более влажным или определенные районы подвергаются искусственному орошению, которое способствует длительному и интенсивному промачиванию более глубоких горизонтов, то мы наблюдаем потерю специфических свойств лёсса и лёссовидных пород. Кроме фактора увлажнения, в изменении свойств лёсса и лёссовидных пород немалую роль играет фактор давления. Давление, образующееся от веса вышележащей толщи, сильно уплотняет более низкие горизонты лёсса. В природных условиях, по видимому, давление часто приводит к потере специфических свойств лёсса и лёссовидных пород. Этим объясняется пониженная пористость в более глубоких горизонтах лёссовой толщи в Приташкентском, Вахшском и других районах Средней Азии. Быстрая потеря специфических свойств лёсса наблюдается тогда, когда совместно действуют оба фактора — увлажнение и давление. В таких случаях типичные лёссы, быстро теряя основные свойства (высокую пористость), переходят в категорию лёссовидных пород. Это явление мы наблюдаем почти во всех впервые орошенных районах Средней Азии. Каменные лёссы, шох, мергели (древнечетвертичные или верхнетретичные породы Приташкентского района), по видимому, своим происхождением обязаны совместному воздействию воды и давления. Цвет, гранулометрический состав и некоторые другие признаки каменного лёсса, шоха, мергелей и лёсса сходны. Это дает нам основание сказать, что Приташкентские каменные лёссы, шох и мергели являются древними аналогами лёсса и лёссовидных пород, обогащенными солями, главным образом карбонатами, за счет постепенного их водного привноса.

Таким образом, специфические свойства лёсса и лёссовидных пород преобразуются не только в зависимости от изменений условий среды, но и от времени. Четвертичные лёссы и лёссовидные отложения поэтому можно рассматривать лишь как одну из стадий развития и формы существования мелкоземистого материала как горной породы. Вещественный состав лёсса и лёссовидных пород в зависимости от условий среды и длительности своего существования может пройти путь развития от лёссовидного суглинка к лёссу и каменному лёссу, шоху или мергелю. Изучая эти разновозрастные образования в различных геоморфологических условиях,

исследователи сталкивались с теми или иными формами существования мелкоземистой массы, соответствующими определенным естественно-историческим условиям и фазам развития. Они, таким образом, встречались в основном с одной и той же мелкоземистой массой, но в различных формах ее проявления и существования. Мы не должны останавливаться перед кажущейся неразрешимостью этих явлений природы, а обязаны всегда исходить из глубокого разностороннего понимания развития мелкоземистых отложений и устанавливать среди них разные генетические типы, всесторонне изучая специфические свойства каждого типа и стадии развития.

Разрешение вопроса происхождения лёсса и лёссовидных пород требует от исследователя дифференцированного подхода. Каждая из существующих гипотез применима для объяснения образования только одного генетического типа лёсса и лёссовидных образований. Следовательно, в каждом отдельном случае к генезису этих осадков надо подходить дифференцированно и индивидуально. При объяснении генезиса лёсса и лёссовидных отложений вообще или отдельных районов Средней Азии в частности нельзя основываться на какой-либо только одной гипотезе, так как в каждом районе может быть несколько генетических типов лёссов и лёссовидных осадков.

К разрешению вопросов о происхождении лёсса и лёссовидных осадков мы должны подходить во вооружении знаний и со всесторонним освещением всех особенностей окружающей географической среды и ее изменений во времени, с использованием последних достижений всего комплекса геологических и географических наук. Генезис лёсса и лёссовидных осадков нельзя рассматривать с точки зрения только геологической, или только геоморфологической, или только с точки зрения одного почвообразовательного процесса, а необходимо производить всесторонний и обязательно комплексный их анализ. Элементами такого комплексного изучения являются исследования:

- 1) геоморфологические,
- 2) геологические (в том числе литолого-стратиграфические),
- 3) тектонические (именно учет неотектонических движений),
- 4) палеогеографические,
- 5) географические,
- 6) аэрологические и климатические,
- 7) гранулометрические,
- 8) минералогические,
- 9) физико-химические,
- 10) палеофаунистические, включая микропалеонтологические,
- 11) палеофлористические, в том числе пыльцевые.

Во время полевых и лабораторных исследований мы старались всесторонне подходить к изучению лёсса и лёссовидных пород южной части Средней Азии, применяя восемь из перечисленных одиннадцати путей исследования (кроме аэрологического, палеофаунистического и палеофлористического). При таком комплексном изучении выяснилось, что лёссы и лёссовидные породы южных районов Средней Азии действительно относятся к различным генетическим типам, и пока что нам удалось разделить их на следующие генетические типы:

1. Группа лёссовых пород { 1. Оловый лёсс
2. Пролувальный лёсс

II. Группа лёссовидных пород	{	1. Проллювиальные лёссовидные образования
		2. Делювиальные образования
		3. Аллювиальные осадки
		4. Элювиальные образования
		5. Золовые (деградированный золовый лёсс)

Каждый генетический тип лёсса и лёссовидных пород обладает определенными, характерными, иногда резко отличными специфическими чертами и условиями, а именно:

- 1) геоморфологическим строением,
- 2) геологической характеристикой,
- 3) гранулометрическим составом и характером изменения его в горизонтальном и вертикальном направлениях,
- 4) минералогическим составом и его изменением,
- 5) соевым составом (степенью и характером засоления),
- 6) физико-химическими и механическими свойствами.

Не имея возможности остановиться здесь на изложении всех характерных черт вещественного состава, свойств, а также геологической, геоморфологической и других характеристик разных генетических типов лёссов и лёссовидных пород южных районов Средней Азии, мы позволим себе сослаться на наши другие работы по этим вопросам (Мавлянов, 1949 и др.).

Здесь же остановимся лишь на общем сравнении специфических черт разных генетических типов лёссов и лёссовидных пород по данным наших гранулометрических анализов.

В проллювиальных лёссах и лёссовидных породах содержание частиц диаметром от 0.25 до 0.005 мм составляет около 90%, причем преобладают частицы диаметром от 0.05 до 0.01 мм, т. е. в большинстве случаев содержание указанной фракции превышает 50% по весу породы.

Частицы диаметром крупнее 0.25 мм почти отсутствуют, и содержание глинистых частиц иногда превышает 10%.

Характерной особенностью проллювиального лёсса является то, что гранулометрический состав его остается почти неизменным в горизонтальном и в вертикальном направлениях.

Гранулометрический состав золового лёсса в общем напоминает состав проллювиального лёсса, но имеет следующие отличия.

Во-первых, золовый лёсс в содержании пылеватых фракций не дает резких скачков, как это имеет место в составе проллювиального лёсса, и его кривая гранулометрического состава обладает несколько сглаженным видом. Во-вторых, в составе золового лёсса глинистых частиц содержится гораздо меньше, чем в проллювиальном лёссе. В-третьих, золовый лёсс имеет повышенное содержание песчаной фракции.

В составе горных и высокогорных делювиальных лёссовидных пород преобладает пылеватая фракция, с содержанием частиц от 0.25 до 0.005 мм в основном от 70 до 80%. Характерным для этих пород является то, что в них резко колеблется содержание глинистых фракций, количество которых изменяется от единиц до десятков процентов.

Характерным признаком аллювиальных лёссовидных пород южных районов Средней Азии в противоположность проллювиальным лёссовидным породам является неустойчивый гранулометрический состав первых, причем колебания его наблюдаются как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Различия в гранулометрическом составе аллювиальных лёссовидных осадков наблюдаются не только в породах различных

районов, но даже в пределах одного участка, в толще одной террасы, если взять образцы на разных глубинах. Например, в долине реки Сыр-Дарьи, в одном из разрезов на глубине 0.50 м фракции диаметром от 0.1 до 0.05 мм содержится всего лишь 4.2%, а на глубине 1.5 м — до 36.5%, т. е. в 8.7 раза больше. Аналогичная картина наблюдается и в содержании глинистой фракции.

Необходимо отметить значительное уменьшение фракции диаметром от 0.05 до 0.01 мм в аллювиальных лёссах по сравнению с пролювиальными лёссовидными породами: если в составе типичных лёссовидных пород указанная фракция почти всегда составляет по весу больше половины породы, то в наших образцах она колеблется от 25.3 до 38.2%.

* * *

На основании изложенных здесь вкратце результатов наших исследований можно сделать следующие основные выводы.

1. При разрешении спорного вопроса происхождения лёсса и лёссовидных осадков большое значение имеет выяснение образования исходного материала, его отложения и дальнейших его превращений.

2. К выяснению генезиса лёсса и лёссовидных осадков должен применяться комплексный подход с использованием последних достижений геологических и географических наук.

3. В южных районах Средней Азии нами установлены лёссы и лёссовидные породы различных генетических типов, а именно:

а) лёссы золотые и пролювиальные,

б) лёссовидные породы пролювиальные, делювиальные, аллювиальные и элювиальные.

4. Каждый генетический тип вышеуказанных осадков обладает специфическими присущими им чертами.

5. Характерные свойства лёсса и лёссовидных отложений не являются постоянными их признаками. Они преобразуются в зависимости от естественно-исторических условий их отложения, изменений географической среды во времени и пространстве и возраста осадков.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- А р м а ш е в с к и й Н. И. Предварительный отчет о геологических исследованиях в Полтавской губернии в 1883 г. Известия Геол. ком., т. IV, СПб., 1886, стр. 73—82.
- А р м а ш е в с к и й Н. И. Некоторые данные для сравнения лёсса Западной Европы и России. Зап. Киевск. общ. естеств., т. X, в. I, протокол, стр. XI—XII, 1889.
- Л а й е л л ь Ч. Руководство к геологии и древние изменения Земли и ее обитателей по свидетельству геологических памятников. Пер. Н. А. Голубинского, т. I, СПб., 1866.
- М а в я н о в Г. А. и Ю с у п о в а С. М. Минералогический состав террасовых отложений р. Чирчик как показатель относительного возраста речных террас. Докл. Акад. Наук СССР, т. VII, № 6, 1947, стр. 599—603.
- М а в я н о в Г. А. Генезис лёсса и лёссовидных пород как основной фактор в оценке их физических свойств. Тр. Инст. геологии Акад. Наук УзССР, в. 3, 1949.
- О б р у ч е в В. А. Проблема лёсса. Природа, № 2, 1929, стр. 107—136.
- П а в л о в А. И. О Туркестанском и европейском лёссе. Из протоко. засед. Моск. общ. испыт. природы, 1903.

И. И. ТРОФИМОВ

Катедра гидрогеологии Московского гидрометеорологического института

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ ЛИТОГЕНЕЗИС В ПУСТЫНЯХ И В СМЕЖНЫХ С НИМИ ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ

Петрографические исследования континентальных четвертичных отложений пустынь и степей позволили выявить некоторые характерные для этих зон черты литогенезиса, обусловленные физико-географическими, в основном климатическими, условиями. В комплексе пород каждой зоны намечаются руководящие признаки, имеющие существенное методическое значение для реконструкций исчезнувших ландшафтов не только четвертичного, но и более древних периодов. Полученные материалы дают возможность подойти к наиболее объективному решению проблемы происхождения лёсса.

1. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ЛИТОГЕНЕЗИСА В ЗОНЕ ПУСТЫНЬ

Общей, наиболее характерной особенностью всех типов пустынь является интенсивно протекающее в них физическое выветривание и образование различных солей, отлагаемых при испарении грунтовой влаги в поверхностных породах и на самой дневной поверхности.

В результате физического выветривания поверхностные породы разрушаются с образованием угловатых обломков. Ниже мы попытаемся показать, что конечным продуктом такого разрушения является пыль (алеврит).

В песчаных пустынях Кара-Кумы и Катта-Кумы крупно- и грубо-зернистые поверхностные эоловые пески выделяются хорошей окатанностью и полированностью зерен; часто крупные песчинки как бы высверлены. Среди этих зерен в большом количестве содержатся обращающие на себя внимание вторично-осколочные зерна, иногда с частью шаровой поверхности. Под лупой или биноклем обнаруживается, что хорошо окатанные зерна кварца, полевых шпатов и других минералов в большинстве своем оказываются расчлененными сетью трещинок, по которым и происходит их разложение на мелкопесчаные и пылеватые частицы. Преобладающие в указанных пустынях мелко- и среднезернистые пески отличаются неправильностью формы основной массы зерен; все эти зерна имеют вторично-осколочный характер и в свою очередь сами расчленены трещинками, по которым готовы далее разложиться на более мелкие зерна. Округлые в разной мере углубления в отдельных песчинках, создающие полное впечатление глубокой химической коррозии или механического

выветривания, обусловлены отделением части зерен по трещинкам и припильфовкой острых краев. Однако такие зерна сравнительно редки и чаще встречаются в крупных фракциях. Обычными же являются зерна с чрезвычайно неровной свежей поверхностью и с острыми очертаниями, что говорит о совсем недавнем их разложении. Расчленение зерен полевых шпатов происходит преимущественно по плоскостям спайности.

Таким образом, и в настоящее время в пустынях Средней Азии интенсивно протекает процесс физического разложения песков. Отсюда пылеватость пустынных песков, отмечаемую многими исследователями, следует рассматривать как вторичную, постоянно воспроизводимую.

В вертикальных разрезах песчаных толщ пустынь выделяются зоны, более заметно обогащенные вторично-осколочными и трещиноватыми зернами, чем с самой поверхности и в самой верхней части разрезов. Такие зоны характеризуют периодически усиливавшуюся в прошлом аридность климата и имеют стратиграфическое значение.

Не менее интенсивно протекают в настоящее время процессы физического разложения пород и в горных областях Средней Азии. Так, образцы гранита, взятые с поверхности гранитного массива на южном склоне Гиссарского хребта, довольно легко разламываются и растрескиваются пальцами с выделением фракции песка и пыли; в шлифе под микроскопом можно видеть, что все кристаллы кварца и полевого шпата в этой породе расчленены густой сетью трещин на песчаные и пылеватые зерна; полевые шпаты часто оказываются расчлененными более густой сетью трещинок, чем кварц, и основная масса трещинок в них ориентируется параллельно плоскостям спайности.

Дальнейшие исследования процессов физического выветривания в условиях современного климата Средней Азии показали, что породы подвергаются физическому разложению до известного предела величины дисперсности частиц и что этот предел для большинства породообразующих минералов лежит где-то в начале глинистой фракции. Отсюда становится понятным то обстоятельство, что современные тонкие продукты выветривания высокогорных областей аридного климата этой страны практически не содержат глины и представлены песчано-алевритовыми фракциями.

Измельчение под влиянием физического выветривания происходит от резкой смены температуры; замерзающая вода и кристаллизация солей в трещинках ускоряют процесс распада. К. И. Лукашев (1938) при описании грунтов области тундр и вечной мерзлоты отмечает, что «характерной особенностью глинообразных продуктов выветривания этой зоны является их в общем пылевато-иловатый состав. Наблюдается, что количество пылевато-иловатых и глинистых частиц находится в теснейшей зависимости от физико-географических условий местности» (стр. 94). Пылеватая фракция в этих продуктах выветривания содержится в количестве от 50 до 65% и выше, содержание глинистой фракции (мельче 0.005 мм) увеличивается с севера на юг в зависимости от увеличения влажности и главным образом среднегодовой и летней температур; так, в грунтах нижнего течения Енисея количество глинистых частиц составляет 8—13%, в грунтах Усинской лесотундры 10—25%, в грунтах Якутии 10—35%, в Тункинской котловине до 35% и в Амурском бассейне до 35—40% (стр. 94). Продукты выветривания такой области аридного климата, как Шиниберген, по данным анализов Бланка, в отношении зернового состава все оказались песчаными (частиц мельче 0.002 мм в них содержится 2—6%) и только один образец мог быть отнесенным к суглинкам (10.7% частиц мельче 0.002 мм); частицы

все остроугольны, как и в наших образцах, и почти не тронуты химическим выветриванием; роль химических превращений в них, по сравнению с исходными породами, весьма мала, что подтверждается и малым содержанием в них воднорастворимых солей.

Анализируя режим влажности мерзлых грунтов, Н. А. Цытович (1947) пришел к выводу, что породы могут подвергаться физическому выветриванию до некоторого предела, который наступает лишь при определенной величине дисперсности продуктов выветривания. Дальше эту мысль он не развивает, но из только что приведенных данных и по теоретическим соображениям этот предел для большинства породообразующих минералов лежит не во фракции песчаных и алевритовых зерен, а где-то в начале глинистой фракции (мельче 0.005 мм). Вокруг таких зерен слой ориентированной (плечной) воды не замерзает даже при низких отрицательных температурах и представляет собой защитный от выветривания панцирь.

Вторично-осколочный характер зерен отмечался нами во всех случаях при микроскопическом изучении пород ледникового комплекса (морен, флювиогляциальных отложений) Русской равнины и гор Средней Азии.

Из вышензложенного следует, что при решении проблемы происхождения лёсса для выяснения источников пыли нет никакой надобности обращаться к перевыванию морен (что невероятно вследствие их плотности) или флювиогляциальных отложений; для объяснения преимущественно пылеватого состава лёсса нет также необходимости привлекать реакции свертывания глинистых частиц до размера пыли. В условиях аридного и семиаридного климата этот материал непрерывно образуется в результате градулярной дезинтеграции всех поверхностных пород (за исключением, конечно, глин, не содержащих пылеватых и песчаных зерен), в том числе и песков. Отсюда можно сделать два вывода: 1) появление континентальных алевритовых осадков в разрезах является показателем аридного климата и 2) в условиях такого климата происходит интенсивное разрушение поверхностных горных пород с образованием пыли; при этом количество покровных песчаных накоплений (аллювиальных, эоловых и др.) убывает за счет непрерывного превращения песка в пыль; так, области песчаных пустынь, в которых не происходит больше пополнения песков, могут постепенно утрачивать песчаный покров; в такой стадии развития, невидимому, находится Обручевская «стень» в юго-восточных Кара-Кумах. Само собой разумеется, что водный транспорт пыли из относительно пониженных песчаных пустынь, типа Туранских, полностью исключается: пыль из таких пустынь выносятся только ветром.

Отметим некоторые другие особенности литогенезиса зоны пустынь.

В составе песков пустынь Средней Азии обращает внимание высокое содержание тяжелых минералов, количество которых увеличивается в более мелких фракциях зерен. Характерным для этих песков является также значительное обогащение их вторичными минералами. Из последних наибольшее значение имеют гиле и карбонаты; присутствуют также легко растворимые соли, местами в заметном количестве обнаруживается вторичное глинистое вещество. Вторичные карбонаты и гиле в песках образуют разного рода агрегаты и встречаются часто в виде кристаллов, окатанных и вторично-осколочных (гиле) зерен. В отдельных, иногда крупных участках пески цементируются вторичными минералами; чаще цементом в них служит кальцит, реже гиле и глинистое вещество. Вторичные карбонаты дают разного типа цемент: базальный, обрастания (волокнистой и микрозернистой структуры), контактовый и смешанный. Как правило, связность песков слабая, аналогичная той, которая характерна для пород

лессовой группы. Сходство слабо связанных песков с этими породами дополняется наличием в них лессовой пористости. Поры в лессовидных песках пустынь, как и в пылеватых породах лессовой группы, имеют разный характер по форме и происхождению: округлые — от цилиндрических канальцев растительного происхождения, часты поры от выщелоченных зерен, иногда пористость, как и в лессовых породах, происходит от неустойчивого беспорядочного расположения зерен, закрепленных цементом. Лессовидные пески водонестойчивы и при избыточном увлажнении могут уплотниться с образованием просадок дневной поверхности. По периферии песчаных пустынь встречаются и пылеватые породы лессовой группы.

Мы не будем останавливаться на характеристике других особенностей пустынного литогенезиса, уже известных из работ многих исследователей; к таким особенностям относят, например, образование пустынных кор и такыров, описанных для Турана В. А. Обручевым и, позднее, Ш. П. Герасимовым, формирование пролювиальных плейфлов (предгорных равнин) и субаральных аллювиальных дельт, грубообломочный, часто слабо окатанный и отсортированный материал которых цементируется в поверхностных частях различными, преимущественно карбонатными, солями. Перейдем к рассмотрению процессов литогенезиса в смежных с пустынями зонах степей.

2. КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ ЛИТОГЕНЕЗИС В ЗОНЕ СТЕПЕЙ

Пыль, выносимая ветром из пустынь, согласно воззрениям В. А. Обручева (1933), выпадает из атмосферы и закрепляется травяной растительностью, постепенно нарастая толщю лёсса в смежных с пустынями зонах сухих степей. Наши литологические исследования в лессовых областях Средней Азии и Европейской части СССР полностью подтвердили основную теорию образования лёсса, сформулированную В. А. Обручевым.

Образование пыли, как мы видели выше, происходит в пустынях и в горах Средней Азии и в настоящее время. В заметных масштабах протекают теперь и процессы образования лёсса как в степях и полупустынях Средней Азии, так и в степях юго-востока Русской равнины. Наблюдаемые на обширных пространствах последних явления «мглы» показывают, насколько далеко уносится ветрами пыль в настоящее время из пустынь Средней Азии. Г. Г. Шенберг в докладе Географическому Обществу 7 января 1909 г. на основании метеорологических соображений показал, что мгла, наблюдавшаяся им на Костычевской опытной станции Новоузенского района, представляет собой пыль, приносимую ветрами из пустынь Турана; им же было высказано предположение, что эта пыль является первоисточником лёсса наших степей. Наблюдения над мглой в Саратовской области, произведенные Н. А. Димо (1911) в разные периоды (1905—1910 гг.), исключают возможность предположить участие в ней местной пыли. Эти наблюдения дали весьма интересные результаты: во время мглы воздух содержал пыли $0.0757—0.0823$ г/м³; дождевые осадки во время мглы дали $0.0622—0.1903$ г/л взвешенного материала и растворенных солей; за одну ночь осело пыли 0.1336 г/м²; атмосферная пыль содержала около 25% воднорастворимых солей (главным образом сульфаты и хлориды); нерастворимый в воде осадок имел светложелтую окраску и показывал значительную карбонатность; преобладающий размер частиц этого осадка $0.01—0.05$ мм, среди них определены кварц (преобладает), зерна карбонатов, темноватых минералов и слюды. Петрографическое изучение покровных лессовидных образований междуречья Хопра

и Медведицы, предпринятое нами (1945), подтвердило мнение Г. Г. Шенберга. Толща лёсса, лежащая здесь на рисс-вюрмском гумусовом горизонте, отличается повышенным содержанием роговой обманки, не свойственной местным более древним породам, но характерной для Туркестанской минералогической провинции (В. П. Батурич), где (по нашим исследованиям песков юго-восточных Кара-Кумов) роговая обманка составляет 15—55% фракции тяжелых минералов. Таким образом, можно считать, что в настоящее время из пустынь Турана пыль выносится ветром и распространяется к северо-западу на расстояние свыше 2000 км. На Хоперско-Медведицком междуречье в течение вюрма и современной эпохи эта пыль образовала толщу лёсса до 10 м мощностью.

Сильно затянувшаяся дискуссия вокруг проблемы происхождения лёсса, периодически разворачивающаяся на страницах журналов, объясняется, по нашему мнению, отсутствием литологически обоснованной классификации лёссовых пород. Отсюда генетические признаки одного из типов лёссовидных пород относятся обычно к лёссу и последнему приписывается соответствующий генезис. Кроме того, и сам лёссовый покров абстрактно рассматривается как вполне однородный, без учета фациальных его особенностей, откуда по отдельным фациям, сходным с лёссовидными породами, и весь покров лёсса относят к последним. В связи с этим необходимо кратко остановиться на принципиальной стороне классификации лёссовых пород.

Исследования в областях распространения пород, получивших название лёсса, показывают, что даже в пределах одного элемента рельефа (например, речной террасы) развиты породы с признаками и многими свойствами лёсса, но имеющие различный генезис. Отсюда возникает необходимость рассматривать континентальные породы пылевого, глинисто-пылеватого, глинистого и песчаного состава с характерными признаками (макропористость, неплотное сложение, слабая связность, слабо выраженная или вовсе отсутствующая слоистость и пр.) и свойствами (легкая размываемость, просадочность и др.) как самостоятельную группу новейших (четвертичных в основном) континентальных осадков, отложенных различными путями в климатической зоне сухих степей, полупустынь и пустынь. За этой группой осадков, имеющих различный генезис, рационально сохранить название лёссовой, как хорошо отражающее отмеченные выше групповые особенности.

Детальные геологические и литологические исследования в Таджикистане позволили выделить среди этой группы осадков генетические типы: эоловый, делювиальный, пролювиальный, аллювиальный, элювиальный и смешанный. За эоловым типом, имеющим значение своего рода голотира, сохраняется название «лёсс», за остальными типами — «лёссовидные породы». Качественно общие признаки и свойства группы лёссовых пород отображают, таким образом, отнюдь не способ накопления материала, отчетливо запечатлевшийся в целом ряде хорошо знакомых внимательному исследователю литологических первичных особенностей (геоморфологические условия залегания, осадочная зональность, строение толщ, структура и пр.). Литологический анализ показывает, что эти общие групповые признаки и свойства формируются в основном в стадию диagenеза и обусловлены постепенным накоплением разными путями осадка при непрерывном почвообразовании в условиях континентального степного, полупустынного или пустынного климата, а для элювиальных разновидностей — устойчивым изменением на небольшую (до 3 м) глубину материнских пород почвообразовательными процессами в тех же климатических условиях.

В условиях климата песчаных пустынь, отличающихся своеобразием процессов литогенеза, лёссовый характер строения и свойства лёсса приобретают не только глинистые и пылеватые осадки, но и песчаные, по изученным разрезам (юго-восточные Кара-Кумы) — до среднезернистых включительно.

Генетическая классификация групп лёссовых пород Таджикистана приводится в прилагаемой таблице (стр. 262).

Лёсс представляет собой породу эолового генезиса со своеобразными отмеченными выше признаками и свойствами, из которых главными для него являются: значительная однородность строения толщ, отсутствие связи минерального и механического состава с составом подстилающих пород (песчаный лёсс пустынь как образование, перевешивающее почти на месте, представляет исключение) и покровное залегание на разных элементах рельефа.

К группе лёссовидных пород относятся породы разного генезиса и механического состава, имеющие лёссовый габитус и обладающие основными свойствами лёсса. Отличительными от последнего признаками их являются приуроченность к строго определенным орографическим элементам, неоднородность строения толщ и у большинства типов — прямая связь механического и минерального состава с местными породами, за счет которых они образовались.

В зависимости от места происхождения пыли, среди лёсса Таджикистана выделяются три разновидности: лёсс, сложенный материалом, принесенным преимущественно издалека; лёсс, состоящий преимущественно из местного материала, вынесенного ветрами из местных гор и пустынь, и лёсс смешанный — сложенный из местного и издалека принесенного материала. Выделение этих разновидностей лёсса возможно по минеральному составу и по характерной осадочной зональности. Лёссовидные породы разделяются на генетические типы по способу накопления материала.

Лёсс и лёссовидные породы отлагались в различной физико-географической (фациальной) обстановке поверхности земли, что запечатлелось в строении их толщ; отсюда выделены показанные в таблице фации. Неучет фаций лёсса в прошлом явился основной причиной появления разнообразных гипотез о его происхождении.

В строении лёссовых покровов и толщ лёссовидных пород иногда ясно выражена осадочная зональность, отмеченная в свое время для других мест В. А. Обручевым. Эта зональность выражается в большей крупности материала в областях, более близких к местам его выноса. Таким образом, выделяются зоны фронтовые, обращенные к области питания, и зоны тыловые, расположенные далее по направлению переноса материала. Хорошо такая зональность выражена в лёссе Таджикской депрессии: здесь по долинам заметно закономерное с севера на юг поглубение материала и изменение соотношения минералов в его составе.

Как лёсс, так и лёссовидные породы несут на себе ясно выраженный отпечаток различия климатических условий их образования и существования: в областях (зонах) с пустынным климатом они часто имеют более рыхлое сложение (лёсс-«пухляк»), сильнее засолены и агрегированы, чаще и глубже поражены норами землероев, чем в областях с горным климатом; промежуточное положение занимают области с полупустынным климатом. Отсюда можно говорить о физико-географической (климатической) зональности лёссовых пород.

Выделенные основные фации отображают разнообразие физико-географической обстановки накопления осадка и дальнейшего его существо-

вания. Соответствующие фациям литологические разновидности легко различаются в поле по геоморфологическим условиям залегания, текстурным и прочим признакам, что позволяет их картировать. Эти разновидности можно подразделить далее по зерновому составу.

В обширной и сложной лёссовой области, какую представляет собою южная половина Русской равнины, имеет развитие лёсс и в соответствующих геоморфологических условиях—лёссовидные породы преимущественно делювиального и отчасти аллювиального, элювиального и смешанного типов. Пока еще не решен полностью вопрос, откуда выносился ветрами материал, образовавший толщи лёсса в отдельных районах этой области. Имеющиеся по некоторым районам петрографические данные указывают на то, что при накоплении вюрмского горизонта лёсса пыль приносилась из разных мест, в числе которых были пустыни Турана и приледниковые периферические области (Трофимов, 1945).

Процесс приобретения осадками лёссового облика получил название «облессования» (Берг, 1947). Этот процесс протекает, как было отмечено выше, в стадию диагенеза, геохимически полностью определяющую почвообразованием в условиях резко континентального климата. Отсюда, в согласии с Л. С. Бергом и В. А. Обручевым, лёссовые породы можно рассматривать как ископаемые, а местами и в настоящее время формирующие «наносные» почвы. Мощные однородные толщи лёссовых пород свидетельствуют о постепенном накоплении осадка, не нарушающем почвообразовательного процесса. При массовом отложении материала (пролювий), погребаяющего почву, облессования не происходит. Значительные толщи уже отложившихся водных, ледниковых и других осадков подвергаются облессованию под влиянием последующего почвообразования лишь до глубины, не превышающей 3 м.

Геохимическая сторона процесса облессования достаточно определенно выявляется при петрографическом исследовании лёссовых пород пустынной и полупустынной климатических зон, где характерные черты этих пород сохранились и выражены наиболее ярко.

Микроскопическое изучение лёсса и лёссовидных пород в ненарушенных образцах из этих зон показывает высокую степень агрегированности их первичных структурных элементов. Агрегаты представлены глинисто-карбонатными комочками с пылеватыми обломочными зернами, с глиной и иногда с гипсом, а также зернами с налетом гидроокиси железа или кальцита, кальцитовыми и гипсовыми трубочками, корочками и кристаллами.

Агрегаты в лёссовых породах можно разделить на две группы, внутри которых выделяются виды:

I. Агрегаты минералогически однородные (главным образом кальцитовые и гипсовые):

- 1) инкрустации (секреции) по порам;
- 2) налеты, выцветы, корочки (морфологические разновидности секреций) на стенках трещин и пустот;
- 3) стяжения (конкреции).

II. Агрегаты минералогически разнородные (конкреции):

- 1) простые (обволакивание обломочных зерен каким-нибудь вторичным минералом); размер от 0.005—0.01 мм в тонкозернистых и до 1 мм в псевдопесчаных (по механическому анализу без разрушения агрегатов) разностях;
- 2) сложные (цементирование первичных зерен или простых агрегатов вторичными минералами, главным образом кальцитом и глинисто-кальцитовым веществом); преобладающий размер их 0.1—0.3 мм.

Пыль, выносимая ветром из песчаных пустынь и из гор, представлена преимущественно осколочными зернами минералов. Основная масса пыли, образующаяся при механическом разрушении лёссовых пород на дорогах и при развевании ветром лёссовых обрывов, состоит из агрегатов преимущественно второй группы. При воздействии воды лёссовые породы распадаются на агрегаты обеих групп, и при этом очень немногие из сложных агрегатов разлагаются с вывобождением зерен первичных минералов. Полное разрушение всех агрегатов происходит только при обработке их соляной кислотой. Отсюда следует, что какая-то часть агрегатов в лёссовых породах является не вторичной по отношению к осадкам, а первичной, переотложенной водой или (в лёссе) ветром.

В рыхлых участках породы агрегаты соединены между собой весьма непрочным цементом соприкосновения, и благодаря этому такие участки имеют высокую пористость. Имеются поры и внутри сложных агрегатов второй группы, состоящих из простых агрегатов этой же группы. Во вторично-уплотненных участках пород агрегаты соединены между собой по принципу наиболее плотной упаковки. В первично-плотных породах (например, в озерно-аллювиальных или в пролювиальных) агрегированность весьма слабая или совсем не выражена. Таким образом, плотность, а следовательно, и устойчивость лёссовых пород зависит от их текстуры. Необходимо иметь в виду, что последняя весьма неоднородна и изменяется на небольших расстояниях в пределах одного генетического типа, что связано со сменой микрофаций, весьма подвижных в пространстве и во времени. Меньшие изменения текстуры свойственны лёссу фации равнин, наибольшие — лёссовидным породам, особенно элювиального и делювиального типов.

При микроскопическом исследовании лёссовых пород в шлифах, изготовленных из ненарушенных образцов, отчетливо выделяются минералы первичные и вторичные. Последние иногда образуют основной фон породы.

К первичным минералам относятся полевые шпаты, слюды, кварц, рудные, глинистое вещество (полностью относится сюда условно) и акцессорные; имеются и обломки пород. Глинистое вещество, совместно с вторичными минералами, участвует в образовании агрегатов.

Вторичные минералы представлены главным образом карбонатом и гипсом, всегда присутствует (местами в большом количестве) бурая гидроокись железа, изотропное бурое вещество (вероятно, гумусовое, обнаруживаемое анализами по всей толще лёссовых пород в количестве 0.3—0.4 и до 0.9%), воднорастворимые соли и местами опал. Все эти минералы участвуют в образовании агрегатов и наряду с первичными участвуют в сложении скелета грунта.

Вторичные минералы содержатся в породах не в одинаковых количествах даже в пределах одного разреза. Неравномерность содержания их в разных разрезах подчиняется ясно выраженной пространственной закономерности, являющейся отображением неодинакового состава подстилающих пород и зональности климата. Породы, залегающие на известняках, содержат огромное количество вторичного кальцита (в двух метрах от контакта содержание этого минерала достигает 50% веса породы); концентрация вторичного кальцита всюду происходит и в зоне «белоглазки». Гипс в больших количествах содержится в толщах, залегающих на гипсоносных породах; в зоне пустынного климата содержание гипса в описываемых породах наблюдается повсеместно и в заметном количестве. Бурая гидроокись железа в заметных количествах встречается в толщах

лѣссовых пород, лежащих на красноцветных отложениях; высоко по разрезу она не поднимается и останавливается в нижнем метре лѣссовых пород. Лѣссовые породы, лежащие на засоленных отложениях, содержат повышенное количество воднорастворимых солей. Опал встречается исключительно под горизонтами болотных почв. Отсюда следует, что появление вторичных минералов в лѣссовых породах в значительной мере обязано диффузионному перемещению солей из подстилающих отложений. Несомненно, что имеются вторичные минералы и иного происхождения, образующиеся, например, биогенным или химическим путем, а также и за счет выпадающего из атмосферы материала. В неравномерном содержании вторичных минералов по одному разрезу в вертикальном направлении отображается не только характер подстилающих пород, но также и процесс перемещения различных солей под влиянием температуры и увлажнения, примером чего служит карбонатная подпочвенная зона («белоглазка»).

Опыты, предпринятые для выяснения возможности диффузионного перемещения солей в лѣссе при разных влажностях, показали, что такое перемещение действительно происходит и прекращается лишь при влажностях, соответствующих предельной величине связанной воды (1.77–4% для разных пород); этими же опытами установлена прямая зависимость между скоростью диффузии солей и влажностью грунта.

Текстура (расположение и распределение структурных элементов) рыхло сложенных лѣссовых пород, не подвергавшихся уплотнению, под микроскопом представляется однородной и беспорядочной. Основная масса таких пород состоит из случайно расположенных обломочных зерен и пластинок, в той или иной мере сцементированных в агрегаты.

Степень агрегированности пород зависит от условий их накопления, от рода цементирующего материала, количества этого материала и от климатических условий их формирования. Почти не агрегированными являются пролювиальные породы, накопление которых происходило с подавлением почвообразования. В пустынной лѣссовой зоне агрегированность пород более высокая, чем при том же составе вторичных минералов в степной зоне. При сульфатном засолении агрегированность выше, чем при карбонатном.

Поры в лѣссовых породах при микроскопическом изучении оказываются весьма разнообразными по форме и по происхождению; также оказывается неодинаковым и поведение отдельных групп пор при замачивании. Ниже приводятся классификация и краткая характеристика пор.

I. Поры органогенные — имеют вид цилиндрических канальцев и крупных ходов; подразделяются на фитогенные (от корней и стеблей растений) и зоогенные (от ходов животных-землероев). Наименьший диаметр их около 0.01 мм. Под микроскопом в фитогенной группе пор четко выделяются поры одновременные с осадком (сингенетические), не имеющие уплотнения стенок,¹ и поры (ходы), образованные в уже сформировавшейся породе и имеющие уплотненную стенку (эпигенетические). В зоогенной группе ходы чаще имеют уплотненную стенку, иногда (камеры насекомых) не разрушающуюся в воде при длительном пребывании. При замачивании без дополнительных нагрузок и те и другие поры частью, заполняются материалом основной массы, частью сохраняются.

II. Поры между агрегатами образуются при дегидратации и кристаллизации цементирующего агрегаты вещества; имеются и внутри сложных

¹ Наличие таких пор никак не согласуется с гипотезами, отрывающими процесс накопления осадка от формирования лѣссовой текстуры.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУППЫ ЛЕССОВЫХ ПОРОД ТАДЖИКИСТАНА

Под- группы	Генетические типы	Геоморфологические районы развития внутри лессовой области	Зональность осадочная	Зональность климатическая	Основные фации
Д е с с	Оловый, материал принесен издалека, пре- имущественно из песча- ных пустынь	Всюду, за исключе- нием участков, не бла- гоприятных для отло- жения и закрепления пыли	Выражена ясно в ви- де зоны фронтальной, об- ращенной к области питания, и зоны тыло- вой, расположенной да- лее	Выражена ясно; выделяются зоны грунтов пустынно- го, полупустынного и горного климата	1. Равнин 2. Вершин невысоких хребтов и пологих горных склонов 3. Резко расчлененного рельефа и основания кру- тых склонов 4. Пониженных увлажнен- ных мест (низкие террасы, опускающиеся тектониче- ские депрессии и др.) 5. Полосы аккумуляции временных потоков
	Оловый, материал местный, преимущест- венно из местных гор	1. Расширенные участ- ки горных долин	Выражена ясно	Выражена та же зональность	1. Террасовых и пред- горных равнин 2. Резко расчлененных склонов долин и основа- ния крутых склонов
		2. Периферии сухих дельт	Выражена иногда яс- но в направлении к периферии лессового шлейфа	То же	1. Внутренней части лёс- сового шлейфа, падаю- щей под воздействием поверхностных вод, форм- ирующих дельту 2. Внешней части шлей- фа
	Оловый, материал смешанный	Смежные и совмещаю- щиеся районы выпадения той и другой пыли	Выражена неясно (за- тушевана)	То же	Возможны все вышепе- речисленные, широко рас- пространены фации побе- режий рек (внешнего края лессовых террас)

Под- группы	Генетические типы	Геоморфологические районы развития внутри лессовой области	Зональность осадочная	Зональность климатическая	Основные фации
Лессовидные породы	Эдковнальные	Плоские вершины не- высоких гор, пологие склоны, равнины		Выражена та же зональность	Различаются в зависи- мости от состава материн- ских пород, от рельефа и от микроклимата
	Делювиальные	Долины и горные склоны	Местами выражена	То же	1. Склонов 2. Подошвы склонов 3. Балочных выполнений
	Продювиальные	Предгорные равнины, межгорные впадины, часто на террасах	Выражена обычно слабо	То же	1. Вершинные части шлейфов и конусов выноса 2. Периферий шлейфов и конусов выноса
	Аллювиальные	Долины рек и балок	Выражена ясно в на- правлении к устью до- лин и отчасти от внеш- него края террасы к внутреннему	То же	1. Террасовой равнины 2. Внутреннего (тылово- го) края террас 3. Пониженных заболо- ченных мест
	Озерно-аллювиаль- ные	Долины рек, реже днища бессточных меж- горных впадин	—	То же	—
	Смешанные (тесная перемешанность осадков разного генезиса)	Чаще долины и скло- ны, особенно в области предгорий-адыров	—	То же	—

агрегатов. Размер пор между агрегатами чаще не превышает размера самих агрегатов; наиболее обычное их сечение 0,01—0,25 мм. По отношению к осадку они вторичные, образованные в стадии диагенеза и катагенеза. При замачивании водой поры между агрегатами полностью исчезают и сохраняются лишь в высококарбонатных разностях, приближающихся к «каменным лёссам».

III. Поры от неплотной и беспорядочной упаковки зерен основной массы породы, хорошо видимой в микроскоп. Образуются в стадию диагенеза (при почвообразовании). При устойчивом увлажнении, даже под нагрузкой только вышележащей толщи, эти поры обычно исчезают и удлиненные минералы приобретают ориентировку, нормальную к направлению давления.

IV. В лёссовидных породах водного происхождения наблюдаются поры, происходящие от высыхания водного осадка и дегидратации минералов; выражены они в виде неправильных, серповидных и звездчатых трещин и камер; местами поры этого рода имеют вид застывшей пены. При устойчивом увлажнении эти поры замыкаются, а «пенистые» участки исчезают.

V. Поры по форме разнообразные, замкнутые (камерные); образуются на глубине свыше 20 м (в зоне катагенеза) в результате перекристаллизации кальцита и гипса, дегидратации минералов и уплотнения агрегатов. При замачивании эти поры являются более устойчивыми, чем все предыдущие.

VI. Поры выщелачивания — происходят от выщелачивания растворимых в воде минералов; обычный размер их, наблюдаемый под микроскопом, не превышает 0,2 мм. От таких пор имеются переходы к галлериям и полостям, образовавшимся в результате внутренней эрозии. В процессе устойчивого увлажнения эти поры и полости исчезают.

VII. Структурные поры — соответствуют промежуткам между зернами породы при плотной их упаковке. Размер и форма этих пор зависят от размера и формы структурных элементов породы в уплотненном состоянии, поэтому структурная пористость является постоянной для каждой породы при данных условиях влажности и давления. Все предыдущие типы пор следует рассматривать как *устранимую пористость*.

По отношению к воде и к давлению описанная своеобразная лёссовая пористость является неустойчивой. Неустойчивость обусловлена характерной для лёссовых пород слабой связностью структурных элементов и агрегатов, не обеспечивающей сохранения этой пористости. Так решается вопрос о происхождении просадочных свойств лёссовых пород. Прочность пород, кроме того, зависит от состава агрегирующего вещества и цемента. Если в строении агрегатов и в цементации породы принимают заметное участие воднорастворимые соли, то порода будет уплотняться сразу же при поступлении в нее воды. Загипсованные породы отличаются наибольшей агрегированностью и слабой устойчивостью по отношению к воде. Высокая агрегированность характерна также для пород с повышенной карбонатностью, но агрегаты при большой насыщенности их карбонатами, а также цемент между ними являются сравнительно хорошо водоустойчивыми. Наиболее водоустойчивы бурожелезистые агрегаты. При устойчивом увлажнении под влиянием местных причин или в результате изменения климата происходит деградация лёссовых пород и утрата ими некоторых особенностей текстуры и связанных с последней свойств.

Так в свете имеющихся данных намечается решение сложной проблемы происхождения лёсса. Литологические исследования, проведенные нами в лёссовых областях зоны пустынь и степей, полностью подтверждают теорию происхождения лёсса и лёссовидных пород, сформулированную много лет назад и развиваемую в настоящее время крупнейшим советским геологом академиком В. А. Обручевым и его учениками.

В заключение необходимо подчеркнуть, что правильное решение лёссовой проблемы имеет существенное значение для познания эволюции климата, ландшафтов и истории четвертичного периода вообще.

ЛИТЕРАТУРА

- Б е р г Л. С. Климат и жизнь. 1947.
Д и м о Н. А. Из наблюдений над «мглой» в Саратовской губернии. Сельскохозяйственный вестник юго-востока, № 1, 3, 4, 1911.
Л у к а ш е в К. И. Элементы генетического грунтоведения. Изд. Ленингр. Гос. универ., 1938.
О б р у ч е в В. А. Закаспийская низменность. Зап. Русск. геогр. общ., 1890.
О б р у ч е в В. А. Проблемы лёсса. Тр. II Междунар. конф. по изуч. четверт. периода Европы, в. 2, 1933.
Т р о ф и м о в Н. П. Лёссовая проблема в литологическом освещении. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., № 5, 1945.
Ц ы т о в и ч П. А. О незамерзающей воде в рыхлых горных породах. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., № 5, 1947.

Б. Ф. ПЕТРОВ

Почвенный институт им. В. В. Докучаева АН СССР

ЗНАЧЕНИЕ ИСКОПАЕМЫХ И ДРЕВНИХ ПОЧВ ДЛЯ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

Среди континентальных четвертичных отложений известны в различных областях СССР и всего мира ископаемые почвы — главный, но не единственный объект палеопедологии.

Другой объект представляют современные почвы, сохраняющие в своих профилях следы иного, нежели современное, реликтового, древнего почвообразования. Это так называемые «двухстадийные почвы» (К. Д. Глинка, Б. Б. Полюнов), «реликтовые элементы в современных почвах» (И. П. Герасимов), «сложные» или «полигенетические почвы» (Bryan и Albritton) и т. д.

Современное состояние знаний о генезисе почв и их истории в различных конкретных условиях позволяет признать большое значение указанных выше объектов для решения самых различных проблем палеогеографии четвертичного периода.

Изучение погребенных и «реликтовых» почв может дать материал для освещения по крайней мере следующих вопросов:

- 1) физико-географические условия прошлого и их эволюция;
- 2) возраст почв, рельефа и отложений;
- 3) стратиграфическое расчленение четвертичных свит;
- 4) движения земной коры.

Цель настоящего сообщения — показать пути решения перечисленных выше вопросов, используя достижения советского почвоведения. Работы советских почвоведов, географов и геологов содержат обильный фактический материал по указанным выше темам.

Прежде чем перейти к рассмотрению этих тем, кратко остановимся на двух методических вопросах, важных для дальнейшего изложения: а) способ погребения почв и б) условия сохранения погребенных почв.

ПУТИ ПОГРЕБЕНИЯ ПОЧВ

Погребение почв, т. е. переход их в ископаемое состояние, совершается под действием экзогенных и эндогенных факторов, имеющих или региональное или локальное значение. В связи с этим погребенные почвы, как геологические документы, будут иметь различное значение. Для более детального рассмотрения необходимо проанализировать разные способы погребения почв, используя современную классификацию агентов транспорта рыхлого материала. К агентам транспорта рыхлого материала от-

носятся следующие: 1) сила тяжести, 2) морские и озерные воды, 3) речные и талые ледниковые воды, 4) лед, 5) ветер (эоловый транспорт), 6) вулканические извержения, 7) дождевые (временные) потоки, 8) биогенные факторы. Работа всех этих агентов по переносу рыхлого материала рассматривается подробно в руководствах по геоморфологии. Наша задача — выяснить участие этих сил в образовании погребенных почв.

1. С и л а т я ж е с т и. Под действием силы тяжести происходит или медленное оползание рыхлых толщ или катастрофические перемещения в виде обвалов, оползней, земляных рек и т. д. При медленном оползании, когда материал перемещается без нарушения растительного и почвенного покрова, погребения почв не происходит, так как и почва и рыхлая толща под ней движутся совместно и весьма медленно. При катастрофических перемещениях больших земляных масс, особенно когда последние распадаются или растекаются на большие пространства, происходит погребение почв в нижних частях склонов. Мы наблюдали, например, на передовых склонах Алтая, как лёссовидные глины под влиянием силы тяжести при переувлажнении (весной после таяния снега) растекались в виде земляных оплывин — рек шириной в несколько десятков метров и длиной более километра, погребая выщелоченные черноземы и темносерые лесные почвы, характерные для этих мест.

2. М о р с к и е и о з е р н ы е в о д ы. Погребение почв под осадками моря имеет большое значение, поскольку области погружения (трансгрессий) могут охватывать огромные площади материков.

Известно, что северо-запад Европы в послеледниковое время подвергался значительным затоплениям.

Изучение погребенных почв в окрестностях Ленинграда показало, что погребенные почвы образовались здесь в эпоху регрессии Балтийского ледникового озера и были перекрыты отложениями более поздней его стадии, а затем и более молодыми аллювиальными осадками (Тихеева, 1932). Изученные здесь погребенные почвы относятся к типу низинных пловато-болотных. Образование погребенных почв подобным же образом происходит в широких размерах в современных маршах Северного моря.

Разнообразные примеры древних почв, погребенных морскими осадками, известны в СССР в более древних третичных и мезозойских формациях Центрального Казахстана и восточного склона Урала.

3. Р е ч н ы е и т а л ы е л е д н и к о в ы е в о д ы. Осадки аллювиального или водно-ледникового происхождения пользуются широким распространением в различных областях СССР, особенно во внутриматериковых низменностях — Западно-Сибирской, Амурской и др. Поперечники современных аллювиальных долин великих сибирских рек, таких, как Обь, Енисей, Лена, Амур и др., превосходит иногда 50 км. Еще более широкое распространение имеют там же древние аллювиальные отложения, покрывающие тысячи квадратных километров. В толщах аллювиальных отложений большинства областей СССР заключены различные погребенные почвы — от пустынных сероземов до торфяно-болотных почв. Образование погребенных почв в аллювии происходит главным образом в расширенных участках долин рек и является следствием в первую очередь бокового перемещения русла реки. Аллювиальная долина, или пойма, состоит из трех частей — прирусловой, центральной и притеррасной. При боковом перемещении русла прирусловая часть, где отлагается максимум материала, также перемещается во внутреннюю часть поймы с ее обычно хорошо развитыми почвами, и молодыми прирусловыми осадками погребаются почвы центральной поймы. Погребенные почвы

в пойме недолговечны, они будут размыты при дальнейшем блуждании русел. Только небольшие участки поймы с аллювиальными погребенными почвами могут перейти в геологическую историю.

Очевидно, что резкие изменения в режиме рек, а также резкое увеличение поступления рыхлого материала могут создать особо благоприятные условия для образования погребенных почв в пойме на больших протяжениях. Большие площади погребенных почв должны сохраняться в дельтах рек. В дельте р. Куры на побережье Каспийского моря В. В. Егоровым описаны погребенные почвы, возраст которых датируется историческими памятниками XII века. Наличие хорошо развитых зрелых почв, погребенных аллювием, может служить показателем стадий развития долины — ее осушения, перехода в террасу, а затем нового резкого изменения режима, обводнения, затопления и т. д. Погребенные солонцы и солончаки описаны в пойме р. Дона (Новикова, 1948). Хороший пример подзола, погребенного аллювиальными слоистыми песками, описан в Западной Сибири (Спиридонов, 1926). Весьма неясные следы погребенных аллювиальных луговых почв в толщах лёссов, датируемые историческим временем, изучены в Средней Азии.

4. Лед. Двигающийся, наступающий ледник, естественно, не может рассматриваться как агент, способный погребать почвы. Напротив, ледник разрушает на пути своего следования почвенный покров. Немногочисленные описанные примеры (например, в Сев. Америке) погребения мореной почв представляют или исключения или недостаточно точно интерпретированы. Вероятно, между почвой и мореной имеется промежуточный слой, и, таким образом, погребение почв происходило не собственно ледниковым материалом, а другим типом осадков.

5. Ветер. Ветер является важным видом транспорта рыхлого материала. Однако значение эолового фактора в создании рыхлых пород и тем самым в погребении почв остается недостаточно выясненным (см., например, лёссовую проблему).

Наиболее простой случай представляет погребение почв эоловым песчаным материалом в местах развеваемых песков. Погребенные почвы в эоловых песках описаны во всех широтах от Ледовитого океана до субтропических пустынь.

Так, например, в тундрах Европейского севера погребены под эоловыми песками подзолистые лесотундровые почвы, в дюнных областях побережья Балтийского моря — песчаные подзолистые почвы, под боровыми песками Западной Сибири, по нашим данным, погребены луговые солончаки, в песках по р. Дону погребены степные песчаные почвы. Вокруг населенных пунктов в степных и пустынных областях Центральной Азии имеются погребенные почвы в песках, связанные большей частью с периодами более интенсивного выпаса скота и разрушения защитного растительного покрова.

6. Вулканические извержения. Под материалами вулканических извержений — пеплами, туфами и лавами — нередко встречаются горизонты погребенных почв. Они были найдены и описаны в Италии, на о. Ява, в Германии, Ирландии, Исландии и т. д.

Классические примеры погребенных лавой почв известны в СССР на Кавказе. Сводка материалов о погребенных лавой почвах Кавказа, сделанная С. А. Захаровым (1946), позволила ему прийти к следующим выводам: «1. Ископаемые почвы обычно отделяются от изверженной породы тонким слоем вулканического пепла и лавилей (10—20 см), которые и являются изолирующей прослойкой. 2. Ископаемые почвы относятся

в разных частях Армении к черноземовидному, каштановому и сероземному типу по своим морфологическим признакам и данным анализов, но отличаются небольшим содержанием гумуса, несмотря на темную окраску и выщелоченность, особенно верхних горизонтов. 3. Ископаемые почвы в ряде случаев отличаются от современных почв в тех же районах своей несколько большей аридностью, что позволяет сделать осторожный вывод о более сухом предыдущем периоде, который переживала Армения. 4. Выявление ископаемых под лавами почв и их изучение должны помочь выяснению вопросов палеогеографии Закавказья».

7. **Дождевые временные потоки.** Материал временных дождевых потоков — делювий и пролювий — содержит очень часто горизонты различных погребенных почв, а современные почвы в этих же местах — прослой делювиального наносного материала.

Осадки пролювиального происхождения в предгорных районах сухих субтропических областей, как, например, в Центральной Азии, занимают большие пространства, окаймляя горы полосами шириной в несколько десятков километров. Естественно, что погребение почв на таких подгорных шлейфах может происходить на больших площадях. К сожалению, слабая морфологическая выраженность пустынных сероземных почв не всегда позволяет обнаружить их в толщах пролювия и делювия этих областей. В Средней Азии описано несколько ярусов солонцовых почв, погребенных в толще пролювиально-делювиальных конусов выноса. Здесь же были подробно изучены на пустынных шлейфах горы Могол-Тау погребенные болотные почвы (Кудрин и Розанов, 1939). Подобные почвы в этом районе в настоящее время не образуются и являются свидетелями более влажной эпохи.

Еще больше распространены погребенные почвы в делювии при основании склонов и в устьях оврагов. Особенно широко погребенные почвы в этих условиях рельефа образуются там, где производилась неправильная обработка почв, происходило уничтожение растительности и защитного дернового слоя, обусловившие поверхностную эрозию и снос делювиального материала на прилегающие равнины или нижние части склонов уже в историческое, недавнее время.

8. **Биогенные факторы.** Наиболее ярким примером биогенного погребения почв является перекрытие их торфом. Известно, что во влажных климатических областях торфяные болота образуются не только при зарастании водоемов, но и при заболачивании суши. Появление мхов и других болотных растений обеспечивает дальнейшее прогрессивное заболачивание.

Автор находил под многими современными торфяниками в Западной Сибири погребенные почвы, в которых можно было определить их типовые признаки. На севере встречались большей частью типичные подзолистые почвы. В Западной Сибири (близ южной границы тайги) под торфяным горизонтом обнаруживались лугово-черноземные почвы (перегнойные, темноцветные), а южнее — различные осолоделые почвы (деградированные солонцы, солоды и т. д.).

Особые случаи представляет погребение почв под различными сооружениями, создаваемыми человеком. Таковы почвы под курганами, валами и насыпями. Изучение таких почв позволяет, во-первых, судить об изменениях (диагенезе) почв под толщей пород в течение определенного отрезка времени и, во-вторых, сравнением погребенных почв с современными установить эволюцию почвенного покрова за относительно короткий и легко датируемый промежуток времени.

УСЛОВИЯ СОХРАНЕНИЯ ПОЧВ

Почва, как известно, является совершенно особым природным телом, тесно связанным с окружающей его средой, в особенности с живыми организмами (высшими и низшими).

Исloпаемая почва представляет уже мертвое образование, в котором в той или иной степени сохраняются лишь некоторые из признаков, свойственных первоначальной «живой» почве. При переходе почв в погребенное состояние имеет решающее значение быстрое, сравнительно, погребение их различными осадочными породами, наличие устойчивых, мало изменяющихся почвенных горизонтов и слабое развитие вторичных химических процессов под влиянием грунтовых вод, повышенных температур и давления.

Значение быстрого погребения осадками вытекает из того простого факта, что образование почв само представляет сравнительно быстро текущий природный процесс. Как показывают многочисленные наблюдения, почвы развиваются в течение немногих столетий. Поэтому, если принос рыхлого материала (любым способом — эоловым, аллювиальным и т. д.) совершается с той же скоростью, как и само почвообразование, то рыхлый материал будет полностью превращаться на месте в почву. Следовательно, практически наличие погребенных почв является показателем перерыва в отложении осадков или его сильного замедления. Понятно, что если будет погребена почва с хорошо дифференцированным развитым профилем, с уплотненными или цементированными горизонтами, она имеет больше шансов уцелеть при последующих диагенетических процессах. В этом отношении выгодно отличаются, например, подзолы с их обесцвеченным рыхлым подзолистым горизонтом, обогащенным кварцем, и уплотненным, иногда цементированным полуторными окислами горизонтом вымывания. Аналогичные устойчивые горизонты представлены в солонцах. Плотные известковые и гипсовые выделения, характерные для некоторых степных и полупустынных почв, могут сохраняться в течение длительного времени. К подобным образованиям причисляются реликтовые «газовые почвы» Грузии, гипсовые и латеритовые коры и т. д.

С другой стороны, ряд почв без ясно развитого гумусового горизонта и профильной дифференциации устойчивых веществ, как, например, различные пустынные и солончаковые почвы, заболоченные, неоторфованные и дерновые почвы и т. д., могут полностью потерять свои признаки и превратиться в «немую» породу.

Процессы старения или диагенеза почв в четвертичных осадках в различных условиях еще мало изучены. К явлениям диагенеза в ископаемых почвах следует отнести: 1) отложение и кристаллизацию солей, 2) передвижение и вымывание солей, 3) старение коллоидов, 4) реакции окисления, восстановления, обмена и т. д., 5) реакции физико-химического обмена (на поверхности коллоидов), 6) обезвоживание или гидратацию минералов и коллоидов и т. д. Все перечисленные явления могут существенно изменять облик погребенных почв. Известно, что почти все погребенные почвы хотя и имеют темную окраску, но содержат значительно меньше гумуса, чем современные почвы с одинаковой окраской. Солончаковые почвы могут потерять полностью свои соли или частично изменить состав и расположение солевых горизонтов и т. д. Благодаря диагенезу погребенные почвы приобретают новые, вторичные признаки и теряют первичные. Опытный почвовед и геолог, однако, могут многое расшифровать и правильно оценить почву по сохранившимся признакам.

Изучение погребенных почв в районе так называемого «Петрова вала», канала, выкопанного по указанию Петра I в 1698 г. для соединения Волги с Доном, показало, во-первых, что на валах образовались за 250 лет каштановые почвы, весьма близкие к почвам окружающей девственной степи, и, во-вторых, что погребенные почвы под насыпями толщиной около 1 м сохранили сходство с почвами соседней степи. За протекшие 250 лет содержание гумуса в почвах уменьшилось с 1.92% до 1.40—1.50% (Земляницкий, 1949). Содержание углекислого кальция и реакция почв изменились мало.

Погребенные почвы более древнего возраста, изученные в лёссовых толщах Европейской части СССР, содержали гумуса значительно меньше: ископаемая черноземная почва — 0.32%, ископаемая подзолистая — 0.44%, при содержании гумуса в современных почвах в этом районе соответственно 6.18% и 3.46% (Тюрин и Тюрина, 1940). Аналогичные данные получены и другими авторами.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОШЛОГО ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ИСКОПАЕМЫХ ПОЧВ И РЕЛИКТОВЫХ ПРИЗНАКОВ В СОВРЕМЕННЫХ ПОЧВАХ

Почва развивается под влиянием совокупного действия ряда факторов почвообразования — климата, рельефа, материнской горной породы, растительности и др. — и в свою очередь оказывает обратное влияние на них (В. В. Докучаев, В. Р. Вильямс). Поэтому, зная характер почв, можно с известным приближением восстановить природную обстановку, в которой формировались почвы, или, наоборот, — зная физико-географические условия, можно судить и о характере продуцируемых ими почв. При палеогеографическом анализе обычно идут первым путем, т. е. от почвы к среде, но проверяют полученные выводы и вторым способом (от среды к почве). Возможность восстановления физико-географических условий по почвам является, вероятно, самой ценной стороной рассматриваемого метода.

Так, например, изучение реликтовых признаков в современных почвах позволило ряду исследователей сделать вывод о недавнем смещении зон с севера на юг на Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинах и в Западной Европе. Еще больше данных имеется о локальных изменениях физико-географической обстановки, отраженных в современных почвенных профилях. Если бы в стратиграфической колонке рыхлых четвертичных отложений какого-либо района были представлены погребенные почвы в виде многочисленных горизонтов, тогда можно было бы без особых трудностей нарисовать картину последовательных смен физико-географических условий. К сожалению, этого большей частью нет, и ископаемые почвы бывают представлены только в отдельных частях разреза. Поэтому восстанавливаются лишь физико-географические условия эпохи формирования погребенной почвы и сравниваются с современными. Для каждого современного физико-географического ландшафта характерны свои почвенные типы. Отсюда хорошо сохранившиеся погребенные почвы почти всегда следует рассматривать как чрезвычайно важный документ, не менее ценный, чем растительные и животные остатки. Достижения отечественного почвоведения позволяют переходить от простой констатации наличия погребенных почв к тщательному их изучению, определению типов почв и т. п.

Описанные в четвертичных отложениях Украины погребенные подзолистые, черноземные, солонцовые, болотные, луговые и рендзинные почвы, естественно, могут раскрыть особенности существовавших ландшафтов. К сожалению, увлечение гипотезой об определенном стратиграфическом положении горизонтов погребенных почв привело к тому, что наблюдаемые факты иногда истолковывались только с точки зрения этой гипотезы.

Обнаруживаемые иногда несколько горизонтов погребенных почв в одном разрезе свидетельствуют не столько об общих или крупных изменениях физико-географической обстановки (смена климата и т. д.), сколько о локальных ее изменениях под влиянием развития рельефа, отложения осадков и изменения гидрологических условий. Так, например, в средне-четвертичных отложениях Западной Сибири нами было обнаружено несколько горизонтов погребенных почв; нижние относились к типу луговых карбонатных почв с горизонтом лугового мергеля, выше — луговая солончаковая, хорошо гумусированная, далее следовали еще 2—3 горизонта погребенных почв, уже не имеющих ясно выраженного типа и представляющих, вероятно, иловатые, гумусированные отложения стариц. Недалеко от дневной поверхности в лёссовидных суглинках была обнаружена мощная подзолистая (или серая лесная) почва и над нею — современный выщелоченный чернозем на лёссовидном суглинке. Восстанавливая физико-географическую обстановку в эпохи формирования этих почв, можно предполагать, что вначале (1 и 2-я погребенные почвы) местность представляла низменную, слабо дренированную равнину, с близкими уровнями минерализованных грунтовых вод. Климатические условия были умеренными, приближаясь к современной северной лесостепи (гумусированные горизонты солончаков, луговой мергель и т. д.). В том же климате, но в условиях более возвышенного дренированного рельефа могли сформироваться лежащие наверху погребенные подзолистые почвы (серая лесная?) и современный выщелоченный чернозем.

Без учета локальных топографических условий и характера современного почвенного покрова рассматриваемый выше разрез можно было бы интерпретировать как смену пустыни (солончаки и засоленные почвы?) сначала лесной зоной (подзолистые почвы), а затем степью северного типа (выщелоченный чернозем). Еще большие ошибки возможны при неправильном определении ископаемых почв.

При реконструкции физико-географических условий важное значение приобретают некоторые особенности погребенных почв, в частности мощность и степень развития почвенных профилей. Современное почвоведение установило не только типовые или зональные различия между почвами, но и так называемые провинциальные признаки почв. Так, например, черноземы, серые лесные почвы, каштановые и другие имеют значительную мощность — до 1 м и более — при меньшей гумусности во влажных океанических провинциях и, наоборот, малую мощность, иногда до 20—30 см, в сухих, континентальных провинциях. Имея достаточное число наблюдений над ископаемыми почвами одинакового возраста, можно установить и провинциальные особенности климата, т. е. решить — был ли он континентальным или более умеренным, приморским. Ископаемые почвы Украины, например погребенные черноземы, имеют значительную мощность — до 1—1.5 м. Это ясно показывает, что климат здесь в периоды древнего почвообразования был далеко не континентальным. С этой точки зрения ископаемые почвы как на Украине, так и в других областях еще совершенно не подвергались анализу.

ВОЗРАСТ ПОЧВ

Так же как по мощности свит осадочных пород нельзя судить об их возрасте, так и по мощности почв нельзя определить ни их абсолютный, ни относительный возраст.

Мощность почв зависит в первую очередь от интенсивности почвенных процессов, а последние определяются глубиной проникновения корневых систем, атмосферных осадков и т. п. Только при особо благоприятных условиях, как было впервые показано В. В. Докучаевым, при равенстве всех прочих условий почвообразования мощность почв, а лучше всего относительное залегание их по рельефу (от высших точек к низшим), является показателем сравнительного возраста почв. Положение Докучаева о том, что возраст страны отражается в ее рельефе, прочно вошло в практику современной геоморфологии и почвоведения (для стран со скульптурно-аккумулятивными формами рельефа). Различия между абсолютным и относительным возрастом почв ясно показал В. Р. Вильямс.

Делались попытки определения абсолютного возраста почв или стадий почвообразования по скорости различных почвенных процессов. Например, был произведен расчет скорости накопления карбонатов кальция из грунтовых вод в луговой почве, превратившейся сейчас в чернозем, содержащей 1700 г CaCO_3 в призме почвы сечением 1 дм^2 и высотой 2.5 м . При содержании CO_2 в почвенном воздухе только 0.3% и испарении за год 400 мм влаги получим, принимая во внимание растворимость CaCO_3 , что в год в почве могло откладываться 0.55 г CaCO_3 . Следовательно, весь запас CaCO_3 в 1700 г мог образоваться за 3090 лет (Афанасьева, 1946).

Аналогичным образом можно рассчитать время, необходимое для накопления других веществ в почвенном профиле, и тем самым время формирования данной почвы. Но, как показывает опыт, подобные расчеты настолько упрощают существующие природные явления и процессы, что придавать им значение серьезного метода определения возраста почв пока не следует. Это было подчеркнуто В. В. Докучаевым в его труде «Русский чернозем» (1936).

Весьма интересным методом определения абсолютного возраста почв является исторический. Он использовался Докучаевым для определения возраста почв, образовавшихся на стенах Старо-Ладужской крепости: Метод этот применим повсюду, где имеются исторические памятники. Например, для Прикаспийской низменности устанавливается примерно такой возраст почв: участки ниже 10 м над уровнем моря — не свыше 100 лет, участки на уровне $10-0 \text{ м}$ — 2000 лет, $0-10 \text{ м}$ — 2500 лет, $10-25 \text{ м}$ — $3000-3500$ лет и участки выше $25-30 \text{ м}$ имеют возраст почв не меньше $3500-4000$ лет.

Возраст одной из погребенных почв в этом же районе на осушенной части Малого залива определяется В. В. Егоровым XII веком.

Расчеты времени, требуемого для образования почв из плотных пород, сделанные Твенгофелом (1939), основаны лишь на логических рассуждениях и не обоснованы данными фактических наблюдений. Так, например, на кварцитах Барбу (Baraboo) один фут остаточной рыхлой почвы может накопиться, по Твенгофелу, только в течение нескольких миллионов лет; в предгорьях в Виргинии из метаморфических и изверженных пород такая же почва образуется за $10-20$ тысяч лет; в известняковой области Blue Grass в Кентукки, чтобы образовался 1 фут почвы, нужна огромная толща

исходной породы, а на ее растворение потребовалось бы до полумиллиона лет, и т. д. Расчеты Твенгофела по существу не учитывают процесса почвообразования и активного внедрения биосферы, сводя все почвенные процессы к простой механической дезинтеграции пород.

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ

Вопрос о стратиграфическом значении погребенных почв всегда был теснейшим образом связан с лёссовой проблемой. Без особых сомнений было принято, что периоды лёссовобразования прерывались периодами почвообразования, а это создавало возможность придать почвам значение стратиграфических горизонтов.

В зависимости от признания лёсса осадком ледниковых или межледниковых эпох менялось у разных авторов стратиграфическое положение погребенных почв. Большинство исследователей, следуя за Тутковским, принимали эоловую гипотезу образования лёсса в ледниковые эпохи и считали поэтому почвы межледниковыми образованиями. Другие ученые допускали возможность образования лёссов и в ледниковые и межледниковые эпохи. Наконец, третьи относили образование лёсса к межледниковым эпохам, а погребенных почв к ледниковым и т. д.

Все это показывает, что вопрос о стратиграфическом положении погребенных почв сложен и полон противоречий, как и вся лёссовая проблема.

Чтобы подойти к решению поставленного только что вопроса, мы хотим выдвинуть следующие исходные положения.

Нет никаких доказательств, что древнее почвообразование должно было происходить только в межледниковые или только в ледниковые эпохи (во вследниковой области). Все, что нам известно о современных почвах на земле, показывает существование единого почвенного покрова и единого почвообразовательного процесса от полярных пустынь до экваториальных областей.

Принципы актуализма заставляют признать, что образование почв должно было идти как в ледниковые, так и межледниковые эпохи. Наличие почв арктического типа наряду с представителями почв умеренного климата, подобных черноземам, каштановым и солончакам в районах центра и юга Восточной Европы является прямым подтверждением высказанного выше положения.

В ископаемом состоянии имеются, вероятно, почвы ледникового и межледникового времени, так же как и разнообразные тесно связанные с ними осадки. Выше было показано, что образование погребенных почв совершается самыми различными путями, поэтому стратиграфическое положение ископаемых почв должно решаться в каждом конкретном случае и выводы распространяться или экстраполироваться только на ограниченную территорию с одинаковыми, в прошлом, физико-географическими условиями.

Делая такие ограничения для использования погребенных почв в стратиграфических целях, мы в то же время должны подчеркнуть их значение как хороших маркирующих горизонтов, облегчающих сопоставление близких разрезов.

Вместе с тем еще раз следует упомянуть, что стратиграфическое положение каждой ископаемой почвы должно быть точно установлено по опорным разрезам, с применением комплекса методов (ископаемая флора, фауна, литология, геоморфология, археология и т. д.).

ИСКОПАЕМЫЕ ПОЧВЫ И ДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Исходя из общепризнанного положения, что области поднятий материков являются областями сноса, денудации, а области погружения — местами накопления, аккумуляции осадков, нетрудно заключить, что первые будут, как правило, лишены погребенных почв, а вторые изобилуют погребенными почвенными горизонтами.

Для образования погребенных почв важно наличие непрерывно-прерывистых, одновременных процессов денудации, осадконакопления и почвообразования.

При большой скорости денудации и накопления осадков, которые имеют место в мобильных зонах, почвообразовательные процессы будут подавлены и ископаемые почвы будут отсутствовать среди мощных осадочных толщ. Наоборот, при замедлении этих процессов будут образованы мощные глубокие почвенные профили как на возвышенностях, так и во впадинах, и вместо многих горизонтов погребенных почв здесь будет представлена только глубокая мощная почва непосредственно на поверхности.

Следовательно, резкое чередование достаточно длительных периодов почвообразования и осадконакопления — одно из главных условий перехода почв в геологическую историю.

Отсюда ясно видно значение погребенных почв для анализа движений литосферы. Почти все без исключения исследователи четвертичных отложений СССР указывают на значение молодых движений для формирования рельефа, рыхлых осадков и погребенных почв в различных районах.

Парисованная выше схема зависимости между движениями литосферы и погребенными почвами, впрочем, значительно осложняется участием локальных факторов, ведущих к погребению почв, — например, деятельностью вулканов, ледников и т. п.

ЛИТЕРАТУРА

- Акимцев В. В. О возрасте почв Прикаспийской низменности Кавказа. Почвоведение, № 9—10, 1945.
- Афанасьева Е. А. К вопросу о происхождении и эволюции черноземных почв. Почвоведение, № 6, 1946.
- Базилевич П. П. Материалы по вопросу о генезисе солодей. Почвоведение, № 4, 1947.
- Вильямс В. Р. Почвоведение. Гл. IX. Развитие первичного почвообразовательного процесса, изд. 5-е, 1947, стр. 243—269.
- Волобуев В. Р. О слитых черноземах. Почвоведение, № 11, 1948.
- Герасимов И. П. и Марков К. К. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Инст. геогр. Акад. Наук СССР, в. 33, 1939.
- Герасимов И. П. Древние почвенные и элювиальные образования и их значение для палеогеографии четвертичного периода. Проблемы палеогеографии четвертичного периода. Тр. Инст. геогр. Акад. Наук СССР, в. XXXVII, 1946.
- Глинка К. Д. Почвоведение. Гл. IV. Ископаемые и древние почвы, 1927.
- Докучаев В. В. Русский чернозем. Гл. X. Возраст чернозема и причины его отсутствия в северной и юго-восточной России. 1936.
- Драницын Д. А. Вторичные подзолы и перемещение подзолистой зоны на юге Обь-Иртышского водораздела. Изв. Докуч. почв. ком-та, в. 2, 1914.
- Завалишин А. А. К вопросу о почвообразовании в средней тайге Зауралья. Почвоведение, № 4—5, 1944.
- Заморий П. К. Копальни пади лівобережжя Нисо-Дніпрянського району. Четв. період, в. 7, Київ, 1934.
- Захаров С. А. Древние почвы под лавовыми покровами Закавказья. Учен. зап. МГУ, кн. 2, 1946.
- Землянички Л. Г. Почвенные образования на каналах у Петрова вала в Камишинском районе. Почвоведение, № 5, 1949.

- Иванова Е. И. Материалы к изучению процессов осолодения в почвах лесостепи Западной Сибири. Тр. Почв. инст. им. Докучаева, в. 3—4, 1930.
- Иванова Е. И. и Двинских П. А. Вторично-подзолистые почвы Урала. Почвоведение, № 7—8, 1944.
- Клопотовский Б. А. Реликтовые гипсовые солончаки (газовые почвы) Южной Грузии. Почвоведение, № 2, 1949.
- Коровин Е. Растительные остатки в Чимкентском лёссе. Бюлл. Среднеазиатского ун-та, в. 22, 1937.
- Красюк А. А. О погребенных почвах и погребенном гумусовом горизонте Европейской части СССР и Вольско-Подольи в частности. Русский почвовед, 5—6, 1916.
- Крокос В. И. Краткий очерк четвертичных отложений Украины. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., т. 4, 1926.
- Кудрин С. А. и Розанов А. И. Погребенные торфяно-болотные почвы в предгорьях Могол-Тау (Таджикистан). Почвоведение, № 2, 1939.
- Кузнецов К. А. Генезис и эволюция почв террас р. Томи. Тр. Научн. конф. по изуч. и осв. произв. сил Сибири, т. VII, Томск, 1946.
- Ласкарев О. Д. Два яруса лёсса в Подольской губ. Зап. Подольск. общ. естеств., т. II, Каменец-Подольск, 1912.
- Мириманов Х. И. Погребенные почвы Армянской ССР. Почвоведение, № 5—6, 1932.
- Москвитин А. И. Погребенные почвы Привлукского округа Украины и время лёссообразования. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., т. 8, 1930.
- Москвитин А. И. Ледяные клинья — клиновидные трещины и их стратиграфическое значение. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., т. XVIII, в. 2, 1940.
- Новикова А. В. К познанию режима и генезиса почв поймы р. Дона. Почвоведение, № 11, 1948.
- Орешникова Е. И. Третичный ископаемый лес в Казахстане. Природа, № 6, 1940.
- Петров Б. Ф. К вопросу о происхождении второго гумусового горизонта в подзолистых почвах Зап. Сибири. Тр. Томск. Гос. ун-та, т. 92, Томск, 1937.
- Петров Б. Ф. О лёссе Алтая. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 11, 1948.
- Полынов Б. Б. Пески Донецкой области, их почвы и ландшафты. Тр. Почв. инст. им. Докучаева, в. 1, 1926.
- Полынов Б. Б. Достижения русских почвоведов в палеопедологии (на английском яз.). К I Междунар. конгр. почвоведов. Москва, 1927.
- Раковский В. Е. и Журавлева М. М. Исследование погребенных торфов. Изв. Акад. Наук БССР, 1, 1948.
- Скворцов Ю. А. К вопросу о стратиграфическом значении погребенных почв в толщах лёсса. Зап. недра Средней Азии, № 3, 1933.
- Сokolov Н. И. О возрасте и эволюции почв в связи с возрастом материнских пород рельефа. Тр. Почв. инст. им. В. В. Докучаева, в. 6, 1932.
- Спирidonov М. Д. Погребенные подзолы ледникового периода древней долины р. Шима в пределах лесостепи Зап. Сибири. Бюлл. почвовед, 2—4, 1926.
- Тихеева Л. В. Погребенные почвенные образования (почвы и торфяники) четвертичного времени в окрестностях Ленинграда. Тр. Почв. инст., в. 6, 1932.
- Тюрин Н. В. и Тюрин Е. И. О составе гумуса в ископаемых почвах. Почвоведение, № 2, 1940.
- Яковлев С. А. О деградации черноземов в западной части Северного Кавказа. Почвоведение, № 4, 1914.
- Янакиев К. И. О стратиграфии и происхождении почв послеледникового периода в Софийском поле (равнине) в связи с изменением климата. Почвоведение, № 8, 1947.
- Bryan K. and Albritton C. Soil Phenomena as Evidence of Climatic Changes. Amer. Journ. of Sc., vol. 241, № 8, Aug. 1943.
- Hargrowitz H. Fossile Verwitterungsdecken. Handbuch d. Bodenlehre, B. 4, 1930.
- Twenhofel W. H. The Cost of Soil in Rock and Time. Amer. Journ. of Sc., vol. 237, № 11, Nov. 1939.

Н. И. НИКОЛАЕВ

Московский геолого-разведочный институт им. Ордэжоникидзе

О НЕКОТОРЫХ ИТОГАХ ИЗУЧЕНИЯ НЕОТЕКТЕНИКИ СССР

По предложению старейшего геолога СССР академика В. А. Обручева, советскими геологами выделяется новая глава геологии, получившая название неотеетоники. Задачей последней является изучение проявлений новейших тектонических движений и деформаций земной коры.

Под неотеетоникой принято понимать самые молодые движения, происходившие не ранее неогена и представляющие различные типы движений земной коры, отражающиеся на геологической структуре и на формах рельефа. Новейшие движения вызывают большой интерес со стороны специалистов разных направлений, участвующих в комплексном изучении четвертичного периода. В СССР их изучением занимаются: геологи, географы, геофизики, астрономы, геодезисты, биогеографы, археологи, антропологи. Новейшие движения представляют интерес не только с теоретической стороны, но они оказываются важными и при решении многих практических проблем. Так, например, их нужно принимать во внимание во многих районах при проектировании, строительстве и эксплуатации различных инженерных сооружений; проведении геодезических работ по высокоточному нивелированию, триангуляции 1-го класса, измерении линий базисов; при разрешении астрономических задач по определению долгот и широт; при гидрометрических наблюдениях над колебаниями уровней водоемов (морей, озер и океанов); при решении чисто геологических вопросов, связанных с поисками полезных ископаемых, в частности, россыпных; при изучении вопросов генезиса и формирования грунтовых и подземных вод; при объяснении прерывистого амфибореального распространения современной фауны и прерывистых ареалов растений, встречающихся в самых различных группах; при изучении геофизических вопросов, связанных с проблемами сейсмотектоники и гравиметрии. Данные неотеетоники привлекаются для разрешения ряда вопросов биогеографии, динамики развития почвенного и растительного покровов (биогеоценозов), некоторых проблем антропологии, как вопросы древнейшего расселения человека на земном шаре, формирование рас и др.

В изучении проблемы новейших движений и деформаций земной коры в СССР характерным является применение комплексного метода, что заставляет объединяться специалистов совершенно различных профилей. Успешное разрешение всех поставленных вопросов может быть осуществлено только совместными усилиями ученых разных разделов единой науки о природе.

Новейшие движения принципиально не отличаются от более древних тектонических движений, и выделяют их только: 1) время проявления, обнимающее очень короткий отрезок, оцениваемый сотнями тысяч (четвертичный период) и первыми миллионами (неоген) лет и 2) очень своеобразная методика их выявления и изучения, не применяющаяся для более древних движений.

Еще в недавнее время был широко распространен взгляд, что на протяжении четвертичного периода не происходило сколько-нибудь значительных нарушений и движений земной коры, а если они и проявлялись, то масштаб их оказывался настолько незначительным, что не заслуживал особого внимания. Учение о новейших движениях земной коры зародилось в России еще в середине XVIII столетия, развивалось в сочинениях гениального М. В. Ломоносова, позднее в работах Н. А. Головкинского, академиков А. И. Карпинского, Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, А. П. Павлова, А. Д. Архангельского и др. Однако только в двадцатых годах нашего века начали появляться отдельные работы, в которых обращалось внимание на важную роль и значение новейших движений, в частности эпейрогенетических. Среди этих работ следует особо отметить многочисленные исследования академика В. А. Обручева по Калбинскому хребту, Алтаю, Прибайкалью и др.

Многочисленные исследования в годы сталинских пятилеток показали ошибочность прежних общепринятых представлений и широко выявили новейшие движения земной коры, проявившиеся в четвертичный период и продолжающиеся в настоящее время. Данные работ советских геологов были сведены Г. Ф. Мирчинком в специальном докладе, представленном на III Международную конференцию Ассоциации по изучению четвертичного периода, состоявшуюся в 1936 г. в Вене. От имени советских геологов было указано, что четвертичный период не есть период тектонического покоя. В системе альпийской складчатости эти движения «выразились в орогенезе, проявившемся частью в образовании складок, частью в радиальных дислокациях». На платформах и в областях герцинских тектонических сооружений с этим временем совпадает усиление эпейрогенетических движений, проявившихся в соответствии с геологической структурой разных участков.

После указанной конференции дальнейшее развитие социалистического строительства в Советском Союзе дало мощный импульс изучению геологии четвертичного периода на обширных пространствах территории СССР. Была проделана громадная работа в разных областях нашей науки, давшая колоссальный материал и по выявлению неотектоники, итоги которой подводились на специальных совещаниях. Данная статья имеет задачей краткое освещение некоторых результатов проделанной работы.

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НЕОТЕКТониКИ

Выявить неотектонику можно, анализируя факты геологии, геодезии, геофизики, геоморфологии, истории, археологии и др. Этим определяется и применяемая методика. Она очень разнообразна и обнимает собой как группу количественных — инструментальных — методов, так и преимущественно качественные — историко-геолого-геоморфологические методы. Однако, как показал опыт, последовательное проведение одного метода в большинстве случаев неминуемо приводит к разногласию с результатами применения другого метода. Поэтому необходимо испол-

зование комплексного метода, который позволяет увязать часто противоречивые взгляды по вопросу о проявлении новейших движений земной коры, что почти всегда объясняется применением разными исследователями различной методики.

С точки зрения применяемой методики в неотектонике выделяют современные движения, происходящие на наших глазах, и новейшие движения, более древние. Первые изучаются применением методов: астрономии, геофизики, геодезии, гидрологии, истории и др.; вторые — применением геолого-геоморфологических методов.

В настоящее время доказана тесная связь молодых тектонических движений с различными структурно-тектоническими элементами земной коры. Тип молодых движений, их особенности также тесно связаны со структурно-тектоническими элементами и историей их развития. Это заставляет подходить к выяснению вопросов неотектоники с учетом историко-геологического развития интересующей территории.

Каковы же факты, которые доказывали бы проявление новейших тектонических движений? Надо сказать, что они столь обильны, что описание их на территории СССР могло бы составить целые тома. Невозможно изложить их в краткой статье, в которой можно ознакомить только с характером этого фактического материала. Помимо данных, которые излагаются в статьях по неотектонике, представленных в данном сборнике, я коснусь следующих.

Одним из чувствительных показателей интенсивности современных тектонических движений являются землетрясения. Сейсмичность территории уже выделяет области, где тектонические процессы не закончились и продолжаются в настоящее время. Геофизическим институтом АН СССР составлена новая карта сейсмичности территории СССР, явившаяся итогом многолетней коллективной работы, основным автором которой является проф. Г. П. Горшков (1949).

Большим успехом для решения вопроса о деформациях земной коры и их количественной характеристики пользуются наклономерные наблюдения посредством специальных приборов — наклономеров. Эти наблюдения показывают, что земная поверхность испытывает периодические и непериодические деформации, а также выявляют «вековой» ход наклонов, зависящий от тектонических процессов. Точность этого метода чрезвычайно велика. Разработанная методика, главным образом проф. В. Ф. Бончковским, позволяет путем исключения отдельных компонентов, составляющих комплекс движений, фиксируемых наклономером, выделять наклоны, вызванные внутренними — тектоническими — причинами.

Большое число данных получено при проведении повторных высокоточных нивелировок. Вот некоторые цифровые данные. Нивелировка на западной оконечности оз. Байкала показывает в одних участках поднятия от 2,5 до 20 см в 22 года, а в других опускания от 6,4 до 18 см за тот же срок. В районе Анжеронского полуострова эти движения достигают 2 и даже 5 см в год. Обширный материал получен в результате наблюдений над уровнем озер, морей и океанов. Советскими учеными разработана оригинальная методика обработки этих данных, позволяющая выявлять положение средней поверхности бассейна и деформации земной коры (Г. Ю. Верещагин, Н. Н. Лазаренко).

Работы по составлению топографической карты территории СССР в масштабе 1 : 1 000 000, специальная обработка собранных данных по методу С. С. Соболева и составление особой карты глубин местных

базисов эрозии дали очень большой материал и по рельефу территории, анализ которого в свете геологических фактов и других данных позволил установить и движения земной коры.

О деформациях земной коры говорят исключительно обширные данные по геологии четвертичных отложений и геоморфологии, получаемые при геологических съемках. Анализ мощностей и фаций отложений различных генетических типов, преимущественно континентальных образований, в областях аккумуляции, изучение коррелятивных форм рельефа в областях денудации — дают убедительный материал и по неотектонике.

В любом районе, куда бы мы ни обратились, можно найти данные, говорящие о неотектонике. Наличие приподнятых, изогнутых или разорванных древних денудационных поверхностей в горных странах, антецедентные участки долин, эрозионные террасы, лестницы кар, изломы продольного профиля рек, расчлененный рельеф с большой амплитудой, реликтовые озера на побережьях и многие другие факты указывают на проявление поднятий; тогда как широкие, переуглубленные долины, наложенные или погребенные речные террасы, часто вложенные террасы, малорасчлененный рельеф, большая мощность отложений, большая мощность коралловых построек, бухтовые берега разного типа, затопленные морем археологические памятники, залегание на дне водоемов автохтонных торфяников, вечной мерзлоты и каменного льда — указывают на опускания.

Однако правильно выявить и познать новейшие движения можно только при применении комплексного метода и при выяснении характера движений более древних на фоне общей геологической истории.

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕОТЕКТониКИ НА ТЕРРИТОРИИ СССР

Анализ большого фактического материала и подведение итогов работы многочисленных геологов, географов и других исследователей Советского Союза по выявлению неотектоники с применением разнообразной методики позволили впервые установить картину распространения новейших и современных неотектонических движений на территории СССР с прилегающими участками. Применяя метод районирования, удалось выявить территории, отличающиеся не только интенсивностью и режимом проявления тектонических движений, но и своеобразными новейшими тектоническими структурами, в большинстве случаев тесно связанными с древними структурно-тектоническими элементами земной коры.

В основу построения условных знаков схематизированной карты (рис. 1) были положены следующие принципы.

1. Выделены три типа областей:

а) Относительно нейтральные. В их пределах новейшие движения оказываются как бы компенсированными. Иными словами, за четвертичное время и неоген сумма положительных движений как бы компенсировалась движениями обратного знака.

б) Испытавшие за указанный отрезок времени преобладающую тенденцию к поднятиям.

в) Испытавшие за тот же отрезок времени обратную тенденцию — к опусканию, которое являлось преобладающим.

2. Каждый из двух последних типов областей подразделялся на участки, разнящиеся по интенсивности движений, режиму и характеру проявления их. Каждый такой участок соответствует новейшему структурному элементу, отличающемуся от более древних.

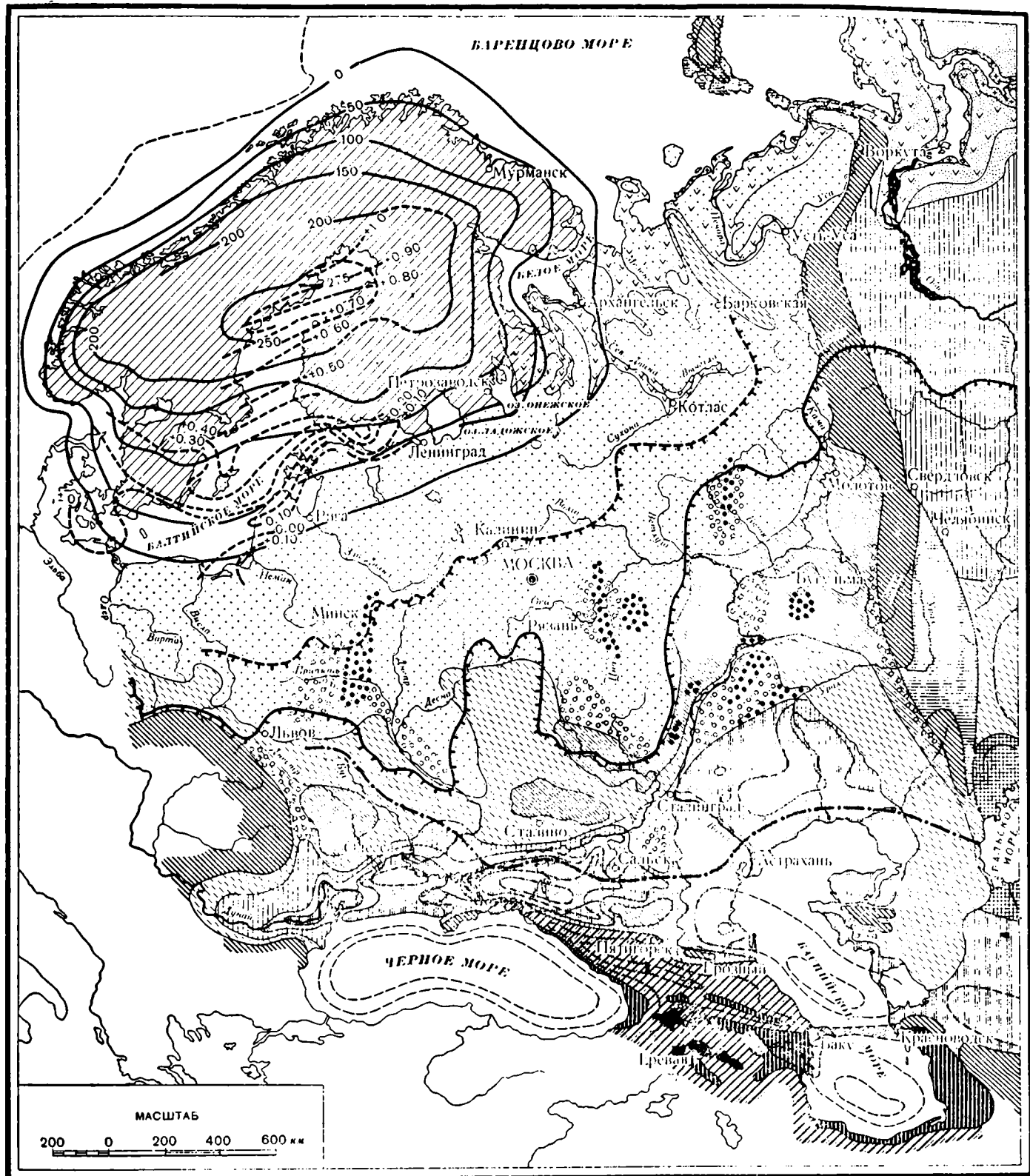


Рис. 1. Схематическая карта неотектоники Европейской части СССР и прилегающих районов

1 — области интенсивных сводовых антропогенных и современных поднятий; 2 — области интенсивных линейных, вытянутых по простиранию антропогенных и современных поднятий с местными опусканиями, характеризующимися большими градиентами и наличием разрывных дислокаций и унаследованными движениями по древним разломам; 3 — области более слабых линейных современных и антропогенных поднятий со значительными градиентами, наличием разрывных дислокаций и унаследованными движениями по древним разломам; 4 — области слабо дифференцированных движений с преобладанием положительных движений, проявившихся в течение антропогена; 5 — области слабо дифференцированных линейных движений с преобладанием слабых положительных движений; 6 — области слабо выраженных положительных движений современного и антропогенного времени; 7 — области платформ с преобладанием тенденций к погружению, более заметно проявившихся по вторую половину антропогена; 8 — участки, имеющие признаки локально проявившихся молодых поднятий; 9 — участки, появившиеся на фоне поднятий относительно прогибаний; 10 — области с концентрированными поднятиями и опусканиями за неогеновое и антропогенное время; в течение антропогена проявились слабые поднятия; 11 — области с тенденциями к опусканию; 12 — области преобладающих опусканий за антропогенное время; 13 — области интенсивных прогибаний за антропогенное время с большими градиентами; 14 — участки мексиканских котловин с ярко выраженными прогибаниями, проявившимися в неогеновое, антропогенное время и современную эпоху; 15 — районы развития диапировых структур и резко проявившихся молодых дифференцированных движений; 16 — то же, предполагаемое распространение; 17 — области развития эффузивов антропогенного времени; 18 — участки, перекрывающиеся бороздчатой ингрессией; 19 — участки, перекрывающиеся последними ингрессиями; 20 — границы распространения землетрясений в 5 баллов (по шкале Меркалли — Конкани); 21 — приблизительная граница распространения максимального оледенения последнего ледника; 22 — приблизительная граница распространения формского века в пределах Европейской территории СССР; 23 — изолитические и последующих поднятий (в метрах) — сплошная линия и изолитических современных поднятий и опусканий (в сантиметрах) — пунктирная линия; 24 — намечающиеся наолитические движения в относительно опускающихся и поднимающихся участках земной коры как в пределах континента, так и моря

3. Были включены некоторые данные, дополняющие неотектонику (данные по землетрясениям, вулканизму и пр.). На карте (рис. 2) в порядке номеров условных обозначений, выделяются:

1 — области интенсивных сводовых четвертичных и современных поднятий (Финноскандия, Таймыр, Новосибирские острова).

2 — области интенсивных (вытянутых по простиранию) четвертичных и современных поднятий с местными линейными опусканиями, характеризующиеся большими градиентами, с наличием в большом количестве разрывных дислокаций и унаследованными движениями по древним разломам (Кавказ, Тянь-Шань, Восточные Саяны, Становой хребет).

3 — области значительных линейных современных и четвертичных поднятий и местных опусканий с более слабыми градиентами, наличием разрывных дислокаций и унаследованными движениями по древним разломам (Карпаты, Алтай, Западные Саяны, Колет-Даг, Дальний Восток, северо-восток территории СССР и некоторые другие).

4 — области слабых линейных современных и четвертичных поднятий и опусканий со слабыми унаследованными движениями по древним разломам (Урал, Мугоджары, Удугавские горы, Чингизский хребет и др.).

5 — области слабо дифференцированных движений с преобладанием положительных движений, проявившихся в течение четвертичного периода (Средне-Сибирское плато, Донбасс и др.).

6 — области слабо дифференцированных линейных движений с преобладанием слабых положительных движений на древней складчатой основе (Северо-Восточный Казахстан, восточный склон Южного Урала, Польский Урал, Туранская низменность в районе Аму-Дарьи).

7 — области слабо выраженных положительных движений современного и четвертичного времени (Тургайская возвышенность, юг Русской равнины, Устюрт).

8 — области Русской платформы с преобладающей тенденцией к поднятию, более заметно проявляющемуся во вторую половину четвертичного периода (Польская мульда, Московская синеклиза).

Все указанные выше области характеризуются резко выраженной преобладающей тенденцией к поднятию. Промежуточной зоной между областями с тенденцией к поднятию и тенденцией к опусканию являются:

9 — области с компенсированными поднятиями и опусканиями за неогеновое и четвертичное время. В течение последнего проявлялись слабые поднятия (Западно-Сибирская низменность, отдельные участки юга Европейской части СССР).

Среди территорий, испытавших за четвертичное время тенденцию к опусканию, выделяются:

10 — области с намечающимися опусканиями и дифференцированными движениями за четвертичное и неогеновое время (север Западно-Сибирской низменности, низовья р. Вилюя, Хатангская впадина, Колымско-Янская низменность, низовья Амура, Лены, Кызыл-Кумы и др.).

11 — области интенсивных прогибаний за четвертичное и неогеновое время с большими градиентами (Причерноморская и Каспийская впадины, Кара-Кумы, Балханско-Алакульская впадина и др.).

12 — участки межгорных котловин с ярко выраженными прогибаниями, проявляющимися в неогеновое и четвертичное время и в современную эпоху (Рионская, Куринская впадины, Ферганская, Иссык-Кульская, Байкальская, Муйская и многие др.).

Кроме указанных областей с различным проявлением неотектоники, на карте показаны:

13 — участки, имеющие признаки локально проявляющихся молодых поднятий.

14 — участки, испытавшие на фоне поднятий относительные прогибания.

15 — северная граница распространения землетрясений в 5 баллов (по Г. П. Горшкову).

16 — граница распространения четвертичных эффузивов.

17 — приблизительная граница распространения максимального оледенения (днеспровского, рисского века) в западной части территории СССР.

18 — приблизительная граница распространения последнего оледенения (калининского, вюрмского века) в пределах Европейской территории СССР.

19 — изолинии поздних и послеледниковых поднятий в метрах (Балтийский щит).

20 — изолинии современных движений по инструментальным данным в сантиметрах.

21 — намечающиеся изолинии движений земной коры в относительно опускающихся и поднимающихся участках земной коры в пределах континента и моря.

Из рассмотрения карты (рис. 2) видно, что территория СССР в отношении проявления новейших тектонических движений оказывается очень разнородной. Легко заметить связь горных районов с областями проявления положительных тектонических движений и равнинных — с областями проявления отрицательных движений. Уже из этой схемы хорошо устанавливается зависимость основных форм рельефа от знака проявления тектонических движений. Для образования горного рельефа необходимо длительное проявление положительных тектонических движений; для равнинного — прекращение поднятий и замена их отрицательными движениями. Легко заметить также, что большая часть территории СССР, именно северный участок, представляет собой в основном обширные равнины, плоские столовые возвышенности и только местами более приподнятые участки, в виде низких гор. Они соответствуют Восточно-Европейской равнине, Западно-Сибирской низменности и Средне-Сибирскому плато. Равнинные пространства с юга и юго-востока окаймлены в виде огромного амфитеатра молодыми высокими горными областями различной ширины, особенно развитыми в крайней восточной части.

Таими высоко приподнятыми и расчлененными горами являются: Карпаты, Крым, Копет-Даг, Памир, Тянь-Шань, Алтай, Саяны, широкая полоса Станового хребта, переходящего в Верхоянский хребет и сложную систему хребтов на крайнем северо-востоке СССР.

В результате анализа неотектоники огромной территории оказалось возможным более обоснованно подойти к разрешению ряда общих вопросов геологии четвертичного периода и к некоторым общим выводам. Я останавлиюсь только на некоторых.

НЕОТЕКТОНИКА И ОЛЕДЕНЕНИЯ

С момента начала исследований ледниковых отложений Скандинавии появляются взгляды о связи вертикальных движений земной коры и перемещений береговых линий с оледенениями. Наиболее определенно эта мысль была изложена в 1882 г. Джемсоном, который движения земной коры объяснял влиянием нагрузки и разгрузки ледяных масс в ледниковые и межледниковые эпохи. С тех пор эта идея, обоснованная теорией

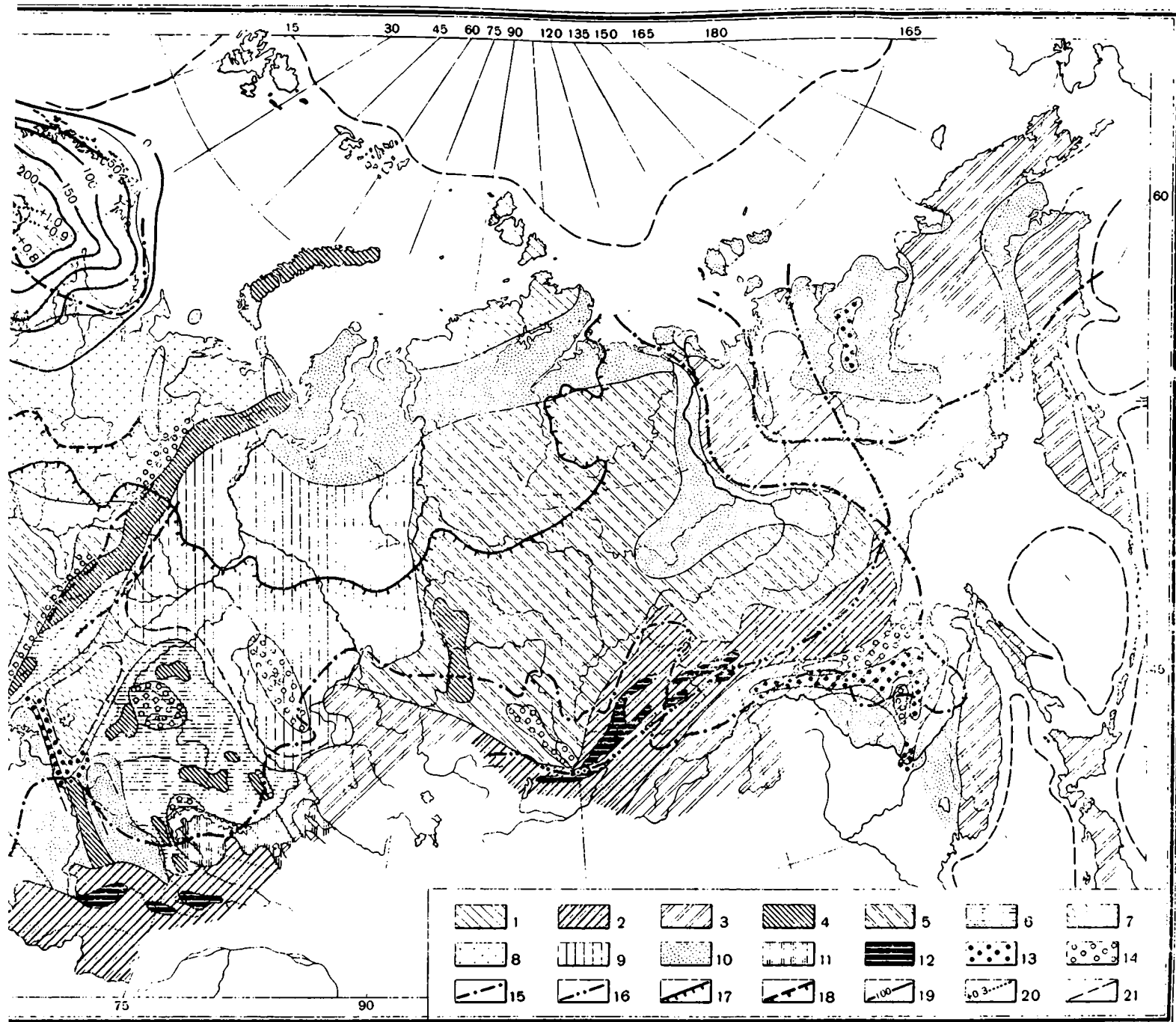


Рис. 2. Схематическая карта неотектоники на территории СССР
(Пояснения к условным обозначениям см. в тексте стр. 280-282).

изостазии, получила признание и разработку у многочисленных европейских исследователей: русских, шведских, финских, немецких и др. Эта мысль разделялась Мушкетовым, Нифантовым, де Геером, Саурамо, Мунте, А. Пенком, Хекбомом, Зергелем, Борном, Кеппеном и очень многими другими. Поднятия, которые связываются с оледенениями, ряд авторов видит в Северной Америке, в пределах которой нулевая линия поднятий, так же как в Европе, с течением тысячелетий, как указывает Б. Гутенберг, оставалась приблизительно в том же положении и близко к границе оледенения. Поднятия в других районах, подвергавшихся оледенению в четвертичное время, стараются объяснить теми же причинами. К таким районам относятся Британские острова, где послеледниковый подъем превышает 30 м, падая по направлению к Шотландии. По имеющимся данным, на Шпицбергене послеледниковый подъем составляет около 50 м и более; в Гренландии он возрастает от 0 на юге до сотен метров на севере. Такое же объяснение дается для районов оледенения и южного полушария. Этим объясняют подъем в Южной Африке, в Южной Америке, где максимальное поднятие, обнаруженное в Патагонии, составляет около 40 м. Наконец, в Антарктике обнаруженные признаки подъема до 100 м также рассматриваются как следствие уменьшения антарктического ледника (Джемс, Борн, Гутенберг). Иными словами, движения земной коры в районах оледенений на земном шаре получили универсальное объяснение действием изостатических компенсаций.

Как известно, правильность принципа изостазии выводят обычно косвенным путем, в первую очередь сравнительным изучением силы тяжести в различных пунктах земной поверхности. Так, Борн, а за ним и другие доказывают правильность применения принципа изостазии распределением изоаномал в пределах Скандинавии.

Но Борну, на Скандинавском полуострове и в Финляндии преобладают отрицательные аномалии. К югу и юго-востоку от этого района располагается широкая полоса увеличенной силы тяжести, включающая большую часть Франции, Германии, Польши и территории Европейской части СССР, в которых преобладают положительные аномалии.

Явление это объясняют тем, что в ледниковую эпоху под действием нагрузки льда Балтийский щит опустился ниже уровня, свойственного ему в силу изостатического равновесия коры. При этом опускании тяжелые пластичные подкоровые массы были выдавлены из-под щита в прилегающие к нему с юга и юго-востока области. В этих участках, по Борну, образовался избыток тяжести, увеличенный тяжелыми пластическими массами, вытесненными с другой стороны — из-под горных сооружений Альпийской системы, примыкающих к рассматриваемой области с юга.

После отступания ледника Скандинавия оказалась недогруженной, с весьма сильными отрицательными аномалиями. Начался обратный подток тяжелых масс, обусловивший послеледниковое и современное поднятие Фенноскандии. Поскольку процесс этот в силу крайней вязкости и малой подвижности тяжелых пластичных масс еще не закончился, отрицательные аномалии в этом районе продолжают еще сохраняться.

В доказательство этой мысли Борн, Гутенберг и другие авторы указывают, что изолинии полных аномалий обнаруживают поразительный параллелизм с направлением береговой линии Скандинавского полуострова и с картиной послеледниковых изобаз Фенноскандии, что и представляет наиболее существенное обоснование изостатического толкования поднятия Скандинавии.

Однако, как показали советские ученые, в настоящее время эту аргументацию приходится считать весьма мало убедительной. Этому противоречит распространение отрицательных аномалий на северо-западе Европы; следует отметить и отсутствие данных по Северной Европе. В ряде случаев наблюдается несоответствие районов, характеризующихся отрицательными аномалиями, с площадью, испытывающей поднятия; первые значительно превосходят вторые. Иногда наблюдается полосовое расположение аномалий, связанное с геологическим строением докембрийского фундамента страны. Все это лишает изостатическое толкование поднятия Скандинавии по существу единственного приводимого в его пользу доказательства (А. Д. Архангельский и др.). Отмечающиеся общее соответствие отрицательных аномалий с поднятиями Фенноскандии, факт совпадения максимальных отрицательных аномалий с районом наибольшего поднятия - в настоящий момент успешно могут быть объяснены и без привлечения гипотезы изостазии (Белоусов, 1944, 1949).

Таким образом, считать наблюдающиеся в областях четвертичного оледенения движения изостатическими, или компенсационными, не представляется возможным. В разных местах они имеют разную интенсивность и даже разный знак. Советские геологи давно пришли к выводу, что на четвертичную историю любой территории отчетливую печать наложила вся предшествующая тектоническая история края. Рассматривать ее вне событий прошлого невозможно. Оледенения видоизменяли общее направление тектонической истории, но они не были главным фактором, определявшим характер эпейрогенических движений. Каждый структурно-тектонический элемент оказывал своеобразное влияние на четвертичную историю района (Г. Ф. Мирчинк, Н. И. Николаев).

На основании анализа карты, построенной на обширном фактическом материале, легко прийти к выводу, что ледниковые нагрузки и разгрузки не определяют закономерностей проявления неотектоники. Поэтому выводы об изостатическом характере движений для других районов четвертичного оледенения как в северном, так и в южном полушарии должны быть пересмотрены.

Больше того, советские геологи (академик В. А. Обручев, В. Л. Личков и др.) приходят к выводу, что оледенение конца третичного и первой половины четвертичного времени, как Фенноскандии, так и горных районов СССР, было обусловлено значительными поднятиями этих областей, которые повторялись перед каждой ледниковой эпохой, сменяясь относительно опусканиями в межледниковые эпохи. Подобными поднятиями прежде всего могут быть объяснены, как указывает академик В. А. Обручев, - с привлечением космических и астрономических причин и даже без них, - прежние оледенения целых материков и частей их как последнего четвертичного периода, так и предшествующих периодов вплоть до докембрийского.

НЕОТЕКТОНИКА И ЭВСТАТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ ОКЕАНИЧЕСКОГО УРОВНЯ

Территория СССР ограничивается водами двух океанов -- Северного Ледовитого и Тихого, в состав которых входят восемь морей, и водами трех морей (Балтийское, Черное и Каспийское), расположенных в западной половине территории. Поэтому при решении вопроса о неотектонике для нашей страны возможно использовать данные по изменению береговых линий. Относительно причин перемещения береговой линии

существуют очень различные мнения: одни связывают их с колебательными движениями суши, другие с эвстатическими колебаниями океанического уровня, третьи принимают во внимание оба фактора. Напомню, что эвстатическими движениями уровня Э. Зюсс называл колебания его, вызванные изменением емкости бассейна вследствие погружения дна океана или отложения на дне его осадков, сносимых с суши. Подробное рассмотрение этого вопроса академиком Ф. Ю. Левинсон-Лессингом (1893), позже А. Пенком (1894, 1934) привело к выводу о необходимости выделения нескольких типов эвстатических колебаний уровня океана с различными количественными значениями. Были выделены гляциальные изменения уровня, связанные с уменьшением количества воды в океанах при концентрации ее на континентах в ледниковые эпохи и возвращением при таянии материковых льдов в межледниковые эпохи. Именно с такими колебаниями и связывают многие исследователи бореальные ингрессии (Лаврова и др.) и ингрессии некоторых замкнутых водоемов, как Каспийское море (Православлев, Туголесов и др.). Количественно совершенно ничтожным фактором, влияющим на уровень океана, оказывается причина, указанная Э. Зюссом, — перемещение продуктов выветривания с материков в океаны и прибавление ювенильной воды. Наконец, отмечается и последняя причина, влияющая на уровень океанов и вызывающая изменение их емкости, — движения земной коры.

Работы советских ученых в области побережья Балтийского, Баренцева, Карского и других морей (Марков, Горецкий, Сакс и др.) показали, что количественно степень участия в колебаниях уровня моря гляциального эвстатического компонента определить не удастся.

Насколько трудно учитывать значение этого фактора при выявлении колебательных тектонических движений суши, показывают вычисления повышения уровня мирового океана, которое должно было бы произойти в результате полного растаивания современных льдов. По данным различных авторов получается расхождение в 2—3 раза. Учесть же этот фактор в прошлом, при невозможности более или менее точного определения мощности льдов, площади их распространения и пр. не представляется возможным. Известные расчеты С. Дзели являются исключительно провизорными.

Колебания уровня океана за счет гляциального эвстатического фактора мы могли бы фиксировать только в том случае, если бы сами ванны океанов и морей не изменялись под влиянием тектонических причин. А так как работы В. В. Белоусова, Р. Зондера, Г. Клоаса, Г. Штилле, С. Бубнова, А. Мекинга и др. отмечают тесную связь рельефа океанического дна с тектоникой, которая мало чем отличается от тектонических структур континентов, то мы вправе предполагать проявление тектонических движений и в пределах океанических и морских ванн. Если для Альпийской складчатой зоны в пределах суши констатируют новейшие движения, суммарно оцениваемые несколькими километрами, то есть основания считать, что в пределах океанических пространств, где в ряде случаев прослеживается та же Альпийская складчатость, эти движения также проявлялись. Расчет показал, что эвстатические колебания уровня моря, связанные с тектоническим фактором, во много раз превышают колебания его, связанные с гляциальным фактором. Последний имеет незначительные размеры, и учесть его не представляется возможным.

Все сказанное позволяет считать неверным мнение де Ламотта, установившего 6 аналогичных уровней террас на рр. Изере, Мозеле, Роне, Рейне, Дуаре, Шере и на Атжирском побережье Африки, а также Денере,

установившего сходные террасы на побережье Средиземного моря в Ницце, и других, которые связывают образование указанных средиземноморских террас с глициальным эвстатическим фактором. Северными называются и старые представления Э. Зюсса о причине эвстатических колебаний уровня океана. Поэтому недавно высказанные Г. У. Линдбергом (1946, 1948) идеи о том, что в четвертичное время имели место «значительные по своей амплитуде вертикальные колебания уровня мирового океана, сопровождаемые глубокими провалами отдельных участков территорий дна морей и океанов, причем эти колебания происходили с катастрофической быстротой», не находят последователей среди геологов. В разработке этого вопроса русскими учеными наиболее четкими выглядят формулировка причин колебаний уровней водоемов и анализ механизма этих колебаний, которые были даны академиком А. П. Навловым еще в конце прошлого столетия. При этом большое значение в геологической истории вообще и в хронологических рамках новейшего времени имеют геократические движения уровня, обязанные движениям земной коры. Как показал К. К. Марков, они являются основными, вызывающими изменения с кисти впадин водоемов. По мнению советских ученых, изучение колебаний уровня водоемов представляет наиболее точный метод исследования молодых движений земной коры.

В последнее время Б. Гутенбергом (1941) были сделаны попытки количественного определения эвстатических изменений современного уровня океана. Он приходит к выводу о повышении уровня океана со скоростью 11 см в столетие. В специальных статьях нами был дан анализ очень интересного подхода к решению этой проблемы Б. Гутенбергом. Мы пришли к выводу, что недоучет Гутенбергом возможных современных движений земной коры в местах расположения большинства футштоков и мареографов, получение цифр, лежащих в пределах точности метода, недоучет периодических планетарных колебаний уровня моря крупного ритма, установленных Е. Прево и Ш. Маллеманом (1930 и др.), не дают права делать указанное заключение. Признать этот расчет в настоящий момент безупречным невозможно (Н. И. Николаев, 1949).

Все сказанное заставляет делать вывод, что наличие в четвертичном периоде дифференцированных вертикальных движений суши и безусловных эвстатических (гидрократических) колебаний уровня океана крайне затрудняет синхронизацию геологических явлений не только на различных материках, но и в пределах побережья одного континента.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЕЙШИХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

Анализ той же карты показывает, что на всей территории СССР и в прилегающих областях, как на суше, так и в пределах моря, всюду наблюдаются новейшие колебательные движения. Нельзя найти такой участок, который не испытывал бы их. Новейшие тектонические движения распространены повсеместно. Неотектоникой охватываются области проявления не только альпийского цикла тектогенеза, но и участки земной коры, созданные проявлением более ранних циклов: герцинского, каледонского и докаледонского. Характер и интенсивность проявления движений в различных областях оказываются разными.

Наиболее общей особенностью новейших движений, отмечаемой многими советскими исследователями, является их колебательный характер; это свойство находит свое отражение в различных формах рельефа, образованных при участии тектонических движений, и в коррелятивных им

новейших отложениях. Факты, которые доказывают ритмичность движений земной коры, очень многочисленны. Периодичностью движений объясняются трансгрессии и регрессии, например, Черноморского бассейна и др.; осцилляции некоторых каспийских и бореальных ингрессий, строение многих речных долин, наличие лестниц кар, денудационных поверхностей и пр. Интересно отметить, что ритмичность движений выявляется и в современных движениях путем изучения их инструментальными методами.

Отрицая связь колебательных движений с оледенениями, которые, по мнению некоторых исследователей, их вызывают, необходимо признать, что они не являются движениями ни изостатическими, ни компенсационными. Принципиально эти движения не отличаются от хорошо известных нам более древних. Отличие заключается только в значительно больших амплитудах и большем периоде древних колебательных движений. Что касается их проявления, то оно так же сложно. Если древние движения осуществляются путем наложения колебаний разных периодов и амплитуд, то и новейшие движения отличаются такой же сложной картиной — сложным спектром. Однако данный вопрос составляет специальную тему и не может быть освещен более подробно.

Особенностью колебательных движений является и то, что в ряде мест они получают своеобразный направленный характер. Это выражается в том, что область испытывает длительно проявляющуюся тенденцию к положительным или, наоборот, отрицательным движениям (см. карту).

На фоне повсеместно распространенных колебательных движений, в ряде случаев приводящих к заметным изменениям, в особенности крупных структурно-тектонических черт земной коры, проявляются и другие формы движений. К ним относятся прежде всего разрывные дислокации разного типа. Особенно часто они обнаруживаются в районах с большими размахами новейших колебательных движений, где их градиент достигает значительных величин. Очень часто разрывные дислокации новейшего времени являются унаследованными, совпадающими с линиями разломов, образовавшихся в альпийскую или герцинскую эпоху горообразования. Есть много фактов, говорящих об омоложении древних крупных разломов, которые, оказывается, живут тектонической жизнью и в четвертичном периоде.

Помимо разрывных дислокаций новейшего времени, намечаются и складчатые. Прежде всего они проявляются в складчатых деформациях новейших отложений. Такие дислокации известны во многих местах: в пределах Камчатки, Сахалина, Средней Азии, Кавказа и в некоторых других местах. В большинстве случаев они проявляются в областях, обладающих достаточно большим градиентом колебательных движений и их направленным характером. Генезис складчатых деформаций различен. Лучше всего, пожалуй, они изучены в пределах Тянь-Шаня, где, по мнению С. С. Шульца, «само расположение горных систем, хребтов и впадин Средней Азии становится понятным лишь тогда, когда мы рассматриваем их как выраженную в рельефе крупную виргацию складок». Эти вопросы затрагиваются в специальных статьях С. С. Шульца и Ю. А. Скворцова. Отметим только, что складчатые деформации могут быть вызваны не только складкообразовательными движениями, но и проявлением колебательных направленных (вертикальных) движений; или же складчатые деформации могут быть и гравитационными.

Все сказанное позволяет с сомнением относиться к выделению отдельных фаз четвертичного орогенеза. Вряд ли возможно выделять тектонические

фазы, когда один из авторов их Г. Штилле (1935) сам внес в свои первоначальные представления поправку, указав, что орогенные фазы затягиваются на многие сотни тысяч лет и не являются мгновенными. Изучение регионального материала советскими учеными показывает, что движения земной коры проявлялись непрерывно в течение всего новейшего времени и что процессы складкообразования, накопления осадков и образования гор идут одновременно.

НЕОТЕКТОНИКА И СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Детальные исследования отдельных участков, показанных на карте, позволили прийти к выводу, что новейшие движения одной интенсивности и одного характера очень часто охватывают гетерогенные в структурно-тектоническом отношении области. Это хорошо можно видеть из сравнения нашей схемы с геологической и тектонической картой той же территории.

Неотектоника не есть полное отображение направления более древнего этапа развития различных по возрасту структурно-тектонических элементов земной коры. Проявление неотектоники приводит к созданию новых структур земной коры, отличных от структур альпийской эпохи горообразования, хотя общий план распространения этих структур в ряде случаев и не является унаследованным от плана расположения более древних структурно-тектонических элементов земной коры.

В пределах древних платформ и в бывших геосинклиналях неотектоника проявляется по-разному. Эти отличия выражаются в различной скорости проявления новейших движений, их амплитудах, режиме, типах движений и конечных результатах, выражающихся как в формах рельефа, так и новейших тектонических структурах.

В платформенных областях неотектоника выражается в проявлении направленных движений, приводящих к образованию крупных по размерам прогибов и вспучиваний земной коры, с малыми градиентами. В пределах каждого из этих участков движения имели дифференцированный характер, осложняясь местными дислокациями. Интересно отметить, что распространение ледника в пределах платформенных областей (например, Русской платформы) и связанного с ним комплекса новейших отложений с соответствующими зональными ледниковыми и перигляциальными формами рельефа есть следствие геологической структуры края. Такого взгляда придерживался Г. Ф. Мирчик (1933); аналогичную точку зрения высказывал и С. Бубнов (1934), пытавшийся выявить связь между отдельными этапами развития ледникового периода и характером эпейрогенических движений отдельных глыб континента, оказавшими влияние на движение и распространение льда. Таким образом, границы оледенений в ряде случаев оказываются и изолиниями новейших движений. Движения в пределах платформенных участков земной коры характеризуются скоростью, определяемой десятками и сотнями долями миллиметра в год с суммарным размахом в 300--400 м, редко больше. Характерно для этих районов отсутствие каких-либо проявлений новейшего вулканизма и слабое проявление сейсмичности.

Обращает на себя внимание и рельеф описываемых территорий. В большинстве случаев — это слабо расчлененные равнины с амплитудами рельефа, редко достигающими первых сотен метров. Характерно, что и гравиметрическая поверхность, выявляющаяся на специальных гравиметрических картах, имеет такой же плоский рельеф, как и орографическая поверхность территории.

Совершенно иной характер неотектоника носит в областях бывших геосинклиналей, превращенных в горные страны. Преобладающими оказываются линейные направления движений земной коры, сильно дифференцированные, с большими градиентами; при этом участки поднятий быстро сменяются участками опусканий. Изучение геологической истории таких областей показывает, что современная морфоструктура предопределена проявлениями неотектоники, план которой, в свою очередь, оказывается в ряде случаев унаследованным от более древних структурно-тектонических элементов района.

Именно в этих областях большое развитие имеют разломы и складчатые деформации разного типа. Наличие их создало два господствующих представления в области неотектоники горных стран: одни считают преобладающими сводообразные изгибы — как следствие складчатых и колебательных движений земной коры; другие большее предпочтение отдают движениям по зонам разломов — глыбовым движениям, которые приводят к перемещениям отдельных глыб относительно друг друга на разную высоту. Повидимому, в разных случаях мы имеем различные соотношения двух указанных типов движений.

Интересно отметить, что проявление этих движений во времени и пространстве не было одновременным на всей территории. Этот вопрос еще недостаточно изучен, но можно уже сейчас говорить, что в пределах Альп и Карпат максимальное проявление новейших движений закончилось значительно ранее, чем на Кавказе и Тянь-Шане. С другой стороны, в пределах самого Тянь-Шаня эти движения более интенсивно начали проявляться на юге, последовательно распространяясь на север.

Характерно, что в пределах большинства горных областей наблюдается исторически проявляющаяся тенденция к разрастанию: площади отложения осадков сокращаются и мигрируют; площади поднятий разрастаются. Следует отметить, что в поднятия вовлекаются не только складчатые зоны бывших геосинклиналей, но и окраинные участки древних платформ (Восточная Сибирь и др.).

Скорость движений в пределах бывших геосинклинальных зон значительно выше, чем в платформенных, и определяется до 2—3 мм в год, с суммарным размахом до 8—10 км. Эти области характеризуются проявлением новейшего вулканизма (Кариаты, Кавказ, Тянь-Шань (?), Забайкалье, Дальний Восток, Камчатка,) и сильным проявлением сейсмичности.

Области интенсивного проявления неотектоники резко выделяются своим рельефом. В большинстве случаев он характеризуется сильным расчленением, с амплитудами до тысяч метров, во многих случаях рельефом альпийского типа. Этот рельеф носит следы сохранившихся поверхностей выравнивания, указывающие на длительность и сложность истории развития. Резко проявляющаяся в некоторых местах связь между складкообразовательными процессами и разломами земной коры с геоморфологическим выражением этих структур на поверхности (Байкал, Забайкалье и др.) позволила Е. В. Навловскому предложить для них особые наименования — «аркогенеза» (геоморфологически выдержанное длительное складкообразование в условиях платформы) и «тафрогенеза» (образование впадин байкальского типа). Последний термин первоначально был применен Э. Кренкелем для «рифтовых долин» восточной Африки. По мнению Е. В. Навловского (1948), аркогенез, часто сочетающийся с тафрогенезом, оказывается типичным для областей, переходных от платформ к складчатым зонам.

Характерно, что гравиметрическая характеристика горных областей отлична от равнинных. В горных областях гравиметрический рельеф, вырисовывающийся на специальных гравиметрических картах, оказывается выраженным значительно более резко.

Дополняя приведенную выше характеристику, можно отметить, что сравнение ритма колебательных движений в пределах различных структурных элементов позволяет говорить о более простом их сочетании в пределах платформы и осложнении дополнительными ритмами в складчатой зоне. Следует заметить, что с проявлением неотектоники, как отмечает академик В. А. Обручев, связано оруденение разных типов, проявляющееся преимущественно в складчатых областях и приуроченное к зонам разломов. С последними же связываются выходы минеральных источников, термальных вод и — в областях развития вечной мерзлоты — подземных вод, поднимающихся с глубин в несколько сот метров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В краткой статье невозможно коснуться всех вопросов, всех выводов, возникших при изучении неотектоники СССР. Мы ограничимся сказанным. Рассмотрение уже приведенных примеров показывает всю важность изучения движений, имеющих повсеместное распространение, и огромное значение их в формировании современного рельефа земной поверхности. Тектонические движения являются одним из основных рельефообразующих факторов. Советские геологи с полным основанием утверждают, что неотектоника вполне объясняет все главнейшие особенности современного рельефа поверхности суши и моря всего земного шара.

Правильно понять различные формы рельефа и коррелятивные им рыхлые отложения, их особенности, строение, распределение в пространстве можно только при детальном выявлении механизма новейших тектонических движений в каждом районе в отдельности и связи их со структурно-тектоническими элементами.

Невозможно игнорировать роль неотектоники в процессе развития органической жизни и человека. Переустройство рельефа в связи с поднятиями гор и их выравниванием, затоплением и осушением значительных пространств при изменении береговой линии озер и морей несомненно сказывалось на изменении климата и распределении атмосферных осадков, орошении и осушении крупных территорий. «Все это, конечно, оказывало большое влияние на флоры и фауны, вызывало вымирание одних форм, миграцию других, особенное развитие третьих; в более высоких широтах, где поднятия горных кряжей и нагорий вызвали развитие на них вечных снегов и ледников, молодые движения литосферы должны были оказывать громадное влияние на климат, флору и фауну, особенно в связи со сменой эпох оледенений более влажными и теплыми межледниковыми. Можно думать, что и первобытный человек, появившийся на земле к началу периода неотектоники, в постоянной борьбе с меняющимися условиями своей жизни должен был совершенствоваться в своем умственном развитии и в своей культуре» (В. А. Обручев, 1948).

Подводя общие итоги всему сказанному, можно горячо поддерживать предложение академика В. А. Обручева — обособить неотектонику от альпийского цикла тектогенеза, так как эти движения — разного характера, интенсивно проявлялись в таких областях, где структуры были созданы более ранними циклами горообразования (герцинским, каледонским) и альпийский цикл или совсем не имел места или был выражен слабо.

Нужно думать, что новая глава геологии — неотектоника, будучи тесно связана не только с теоретическими вопросами, но и с практикой, имеет все предпосылки для дальнейшего широкого развития.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Архангельский А. Д. Геология и гравиметрия. Тр. Инст. геол. и минерал., в. 1, 1933.
- Архангельский А. Д. Геологические результаты общих магнитометрических и гравиметрических работ в СССР. Межд. геол. конгресс. Тр. XVII сессии, т. 1, 1939.
- Белоусов В. В. Гравитация и тектогенез. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геогр. и геофиз., 1941.
- Белоусов В. В. Общая неотектоника. Гостеолиздат, 1948.
- Бончковский В. Ф. Методы измерения наклонов земной поверхности и некоторые результаты этих измерений. Тр. Совещ. по методам изуч. движений и деформаций земной коры. Геодезиздат, М., 1948.
- Горшков Г. И. О новой карте сейсмического районирования территории СССР. Тр. Геофиз. инст. Акад. Наук СССР, № 1 (128), 1949.
- Горшков Г. И. Землетрясения на территории Советского Союза. Географиз, М., 1949.
- Девинсон Лессинг Ф. Ю. О вековых перемещениях суши и моря. Учен. зап. Дерптского ун-та, № 1, Юрьев, 1893.
- Линдберг Г. Н. Геоморфология для окраинных морей Восточной Азии и распространение пресноводных рыб. Изв. Геогр. общ., т. 78, в. 3, 1946.
- Линдберг Г. Н. Биогеографический метод познания четвертичного периода. Изв. Акад. Наук СССР, сер. биол., № 5, 1948.
- Личков Б. А. О современной геологической эпохе в истории Земли. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., № 3, 1941.
- Марков К. К. Основные проблемы геоморфологии. Географиз, М., 1948.
- Мирчиник Г. Ф. Эпейрогенетические колебания Европейской части СССР в течение четвертичного периода. Тр. II Межд. конф. Ассоц. по изуч. четверт. периода, в. II, 1933.
- Мирчиник Г. Ф. О четвертичном орогенезе и эпейрогенезе на территории СССР. Мат. по четверт. периоду СССР, изд. ГГУ, 1936.
- Николаев Н. И. Основные представления о новейшей тектонике Русской платформы. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геогр. и геофиз., т. XI, № 2, 1947.
- Николаев Н. И. Новейшая тектоника СССР, ч. 1, II. Тр. Ком. по изуч. четверт. периода Акад. Наук СССР, т. VIII, 1949.
- Обручев В. А. Основные черты кинетики и пластики неотектоники. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., № 5, 1948.
- Павловский Е. В. Сравнительная тектоника мезозойских структур Восточной Сибири и великого рифта Африки и Аравии. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., № 5, 1948.
- Соболев С. С. Глубина эрозии в Европейской части СССР. Почвоведение, № 9, 1938.
- Шульц С. С. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня. Зап. Вост. геогр. общ., нов. сер., т. 3, М., 1948.
- Vorn A., Isostasie und Schweremessung. Ihre Bedeutung für geologische Vorgänge. Berlin, 1923.
- Daly R. A. The Changing World of the Ice Age. University Press., New Haven, 1934.
- Daly R. A. Strength and Structure of the Earth, Prentice-Hall., New York, 1940. Geologische Rundschau, Bd. 30, 1939.
- Gutenberг B. Changes in Sea Level, Postglacial Aplit and Mobility of the Earth's Interior. Bull. of the geological society of America, v. 52, № 5, 1941.
- Lallemant Ch. et Prevot E. Les lentes variations du niveau moyen de la mer sur le littoral français. Bull. Geol., № 25, 1930.
- Mesking K. Ozeanische Bodenformen und ihre Beziehungen zum Bau der Erde. Petermanns geographische Mitteil., № 1, 1940.
- Pensck A. Theorie der Bewegung der Strandlinie. Berlin, 1934.
- Suess E. Das Antlitz der Erde. Bd. I—III, Wien, 1892—1911.
- Stille H. Der derzeitige tektonische Erdzustand. Sitz. Ber. d. Preuss. Ak. d. Wiss. Phys.-Math. Kl., 1935.

Н. К. ЗАМОРИЙ

Киевский Государственный университет им. Шевченко

НЕОТЕКТОНИКА УССР

В четвертичное время в пределах УССР и прилегающих к ней районов происходили эпейрогенические движения земной коры и нарушения залегания пород. Эти движения, а также различные экзогенные процессы выработали современный рельеф УССР. На протяжении всей геологической истории развития земная кора находилась в непрерывном движении с разными знаками (положительными и отрицательными). Предыдущая тектоническая история привела к образованию отдельных структурно-тектонических элементов, которые определенным образом повлияли и на четвертичную историю развития рельефа.

Из известных нам схем геоморфологического районирования УССР наиболее новой и наиболее обоснованной является схема В. Г. Бондарчука (1946), построенная по морфогенетическому принципу. На основании изучения морфологического и геолого-исторического развития рельефа УССР, на ней выделяются следующие геологические области: 1) Правобережная возвышенность, 2) Левобережная низменность, 3) Средне-Русская возвышенность, 4) Причерноморская низменность, 5) Полесье, 6) Донецкий кряж и 7) Карпаты. Перечисленные области имеют своеобразную геолого-тектоническую историю. Одни из них на протяжении четвертичного периода переживали поднятие, а другие, наоборот, опускание.

Движения земной коры в четвертичный период на территории Русской платформы (в том числе и УССР) и причины, их вызывающие, освещены в работах Б. Л. Личкова, Г. Ф. Мирчинка и Н. И. Николаева.

Б. Л. Личков связывает движения земной коры главным образом с ледниковыми нагрузками и разгрузками, рассматривая их как изостатические — компенсационные.

Противоположного мнения придерживаются Г. Ф. Мирчинк и Н. И. Николаев, которые считают, что оледенения были факторами, видоизменившими общее направление тектонической истории, но не были главным фактором, определившим характер эпейрогенических движений.

На основании глубокого анализа фактического материала по эпейрогеническим движениям Русской платформы Г. Ф. Мирчинк пришел к заключению, что: «эпейрогенические колебания четвертичного периода в основе не подчиняются закону зональности и не ориентируются по определенным зонам, зависящим от ледниковых нагрузок и разгрузок, а стоят в определенной связи со всей предшествующей геологической историей страны и связаны с ее общей геологической структурой».

Работами ряда исследователей доказано, что эпейрогенические движения образовали в основном орографию страны и определили направление и интенсивность процессов аккумуляции лёсса, флювиогляциальных и аллювиальных отложений, а также процессов денудации. В результате этого наблюдается взаимная связь между тектоническими движениями и формированием (а также распределением) современного аккумулятивного и аккумулятивно-эрозионного рельефа УССР. Характер эпейрогенических движений в основном обусловил и распределение отдельных генетических типов четвертичных отложений и их мощность по отдельным структурно-тектоническим и геоморфологическим районам. Так, например, в районах, где наблюдается интенсивное эпейрогеническое поднятие, как Подолля, Карпаты и Донбасс, преобладают процессы эрозии и сноса, мощность четвертичных отложений очень мала, и часто значительные территории в этих районах покрыты элювием на коренных породах; противоположное явление наблюдаем в Днепровско-Донецкой и Причерноморской впадинах, где преобладают процессы опускания местности и где мощность четвертичных отложений очень большая.

Перейдем к рассмотрению движений земной коры, происходивших во время четвертичного периода по отдельным областям.

ПРАВОБЕРЕЖНАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ

Правобережная возвышенность занимает значительную территорию между Днепром и Днестром. Гипсометрические особенности ее обусловлены выходом кристаллического фундамента, который лежит выше базиса эрозии. В геоморфологическом отношении в пределах этой области В. Г. Бондарчук выделяет: 1) Приднепровское плато и 2) Волыно-Подольское плато.

Приднепровское плато. Приднепровское плато расположено на правобережье Днепра; границы его совпадают с границами Приднепровского кристаллического массива. Последний в четвертичном периоде был подвержен поднятиям, которые происходили неравномерно. Наибольшее поднятие, имеющее характер свода, было около Кременчуга, где глубина речных долин достигает 130 м. О поднятии кристаллического массива УССР свидетельствует и существование на Днепре между г. Днепрпетровском и г. Запорожьем, порогов, которые до последнего времени не были уничтожены речной эрозией.

Поднятия в пределах Приднепровского плато менее значительно, чем в Подоллии. Это определяет менее интенсивную эрозионную деятельность рек. Формирование долин в данном районе протекает обычным образом, с развитием аккумуляции в пределах поймы реки. Склоны долин рассечены глубокими и многочисленными оврагами. В некоторых местах, особенно на периферии Правобережного плато, в результате поднятия наблюдается врезание в дно балок новых водотоков.

По данным В. В. Резниченко, производившего исследования в районе прорыва кристаллической полосы Днепром, прорыв вод из бассейна или бассейнов, лежащих выше, через Украинскую кристаллическую полосу на месте современной порожиистой части Днепра, произошел уже после эпохи наибольшего оледенения. В связи с колебательными движениями земной коры в пределах террас выше порожиистой части Днепра наблюдается наложение более молодой песчаной террасы на более древнюю однолессовую. Прорыв Днепра через Украинскую кристаллическую полосу происходил несколькими фазами, в связи с неоднократными тектониче-

скими нарушениями в позднеледниковое время, а частично, может быть, и в начале послеледникового периода. Об этом свидетельствуют установленные выразительные признаки дислокации однолессовой террасы (вюрма I) в районе порожистой части Днестра и выше по течению, выражающиеся в довольно четких тектонических уступах характера сбросов с амплитудой около 8—10 м.

Присутствие в порожистой части Днестра древних террас вплоть до верхних плиоценовых, установленное более поздними исследованиями, указывает, что прорыв через пороги существовал еще с верхнеплиоценового времени. Детальное изучение геоморфологии долин рек и изменения их течений в четвертичный период даст возможность сделать более определенные и широкие выводы об эпейрогенических движениях и тектонических нарушениях Украинского кристаллического массива.

Во́лыно-Подольское плато. Работами советских исследователей доказано, что Во́лыно-Подольское плато в четвертичном периоде испытало значительное тектоническое поднятие.

В результате этих движений Подольское плато переживает определенные преобразования, отраженные в геоморфологии этого района.

Значительное поднятие Подолки весьма способствовало энергичной эрозионной деятельности рек, которые глубоко врезались в осадочную толщу пород. В результате поднятия местности и усиления эрозии в Подолки наблюдаются многочисленные каньоновидные долины рек, нередко почти лишенные поймы, и склоны долины прорезаны многочисленными глубокими оврагами. Сравнение отметок террас среднего и частично верхнего Днестра позволяет определить амплитуду поднятия Подолки только в послесреднечетвертичное время не менее 150—200 м.

Довольно интенсивное поднятие в том же районе было в палеоцене и в нижнечетвертичное время, о чем свидетельствует наличие соответствующих хорошо выраженных террас.

По другим определениям, со времени образования четвертой террасы нижнечетвертичного времени Подольское плато поднялось на 100 м, а со времени образования шестой террасы -- на 200 м.

На довольно значительное поднятие района Подолки указывает и анализ глубины эрозии речных долин Украины. Суммарная величина эпейрогенического поднятия в районе Приднестровья, по С. С. Соболеву, равняется 200—220 м. Одновременно С. С. Соболев отмечает, что район Припыванья опустился на 100—110 м, а отсюда общая амплитуда эпейрогенических движений на территории Украины, по его мнению, достигает 300—330 м. Кроме общего эпейрогенического поднятия Подолки, которое не было непрерывным, а имело характер определенных пульсаций, отразившихся на образовании террас бассейна Днестра, обнаружены и местные дислокации четвертичного возраста. Особенно четко они выражены в Приднестровье в долинах небольших рек — Русавы, Еланца, Марковки, Ольшанки, Окницы и Каменки.

СРЕДНЕ-РУССКАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ

Отроги Средне-Русской возвышенности, расположенные в пределах УССР, соответствуют северо-восточному крылу Днепровско-Донецкой впадины и представляют собой волнистое плато, поднимающееся на 200—260 м над уровнем моря. В пределах его выделяются отдельные районы: Северо-Донецкое плато, Старобельское плато и район террас р. Северного Донца.

Для первых двух районов (Северо-Донецкое плато и его продолжение — Старобельское плато) характерно проявление поднятия; для района террас р. Северного Донца — опускание. О поднятии первых двух районов свидетельствует значительное и глубокое расчленение их поверхности речными долинами, балками и оврагами и наличие террас в речных долинах. При этом наиболее расчлененное пространство характеризуется глубинами речных долин, достигающих 75—100 м.

Об опускании в пределах последнего района свидетельствует факт залегания палеолитических стоянок мустьерского возраста ниже уровня реки в районе г. Ворошиловграда.

ДОНЕЦКИЙ КРЯЖ

Кроме Подолпы, значительные эпейрогенические поднятия четвертичного времени были в районе Донбасса.

В результате их наиболее высокие водоразделы Донецкого кряжа возвышаются до 340—369 м над уровнем моря. Речные долины врезаны очень глубоко — до 150—200 м и имеют сложное строение.

Поднятие в районе Донбасса проявлялось неравномерно: максимальное выявлено в центральном районе, к его периферии оно значительно уменьшается.

Район Донбасса сильно расчленен густой сетью балок и оврагов; последние характеризуются значительной крутизной склонов, сильным разветвлением и активностью роста. Интенсивное обновление эрозии наблюдается в пределах Нагольного кряжа, что свидетельствует о современном эпейрогеническом поднятии этого района.

О проявлении поднятий во время четвертичного периода свидетельствуют: наличие эрозионных террас на склонах многих рек Донбасса, довольно высоко поднимающихся над поймами рек; усиление глубинной эрозии; образование врезанных меандров в долинах рр. Миуса, Кальмиуса, Кальчика и других. О сложном характере тектонических движений говорит факт переуглубления некоторых рек до 30 м (например, р. Торца).

Эпейрогенические движения на территории Донбасса имели значительное влияние и на развитие его четвертичного покрова. По данным С. С. Соболева, поднятие обусловило интенсивное развитие на этой территории денудационных процессов, размыв лёссового покрова и аккумуляцию щебенчатых элювиальных и элювиально-делювиальных отложений (продуктов разрушения каменноугольных песчаников и сланцев); в результате этого значительные пространства в районе Донецкого кряжа покрыты элювием на коренных породах.

ПРИАЗОВСКОЕ ПЛАТО

К югу от Донецкого кряжа расположено Приазовское плато, занимающее небольшую площадь, на которой обнажаются кристаллические породы Приазовского кристаллического массива. Этот район во время четвертичного периода испытывал поднятия, которые проявляются и в настоящее время.

По нашему мнению, наиболее интенсивные эпейрогенические поднятия кристаллического массива СССР (приазовской части) и прилегающих участков горного района Донбасса происходили во время древнего отдела четвертичного периода, очевидно, во время рисского (лихвинского) оледенения. Об интенсивности поднятия этих районов в указанную эпоху свидетельствуют накопления песчано-галечных отложений в районе Приазовья,

которые покрываются четырехъярусной лёссовой серией и подстилаются красно-бурыми глинами, залегающими на понтических отложениях. Аккумуляция песчано-галечных отложений, очевидно, произошла в начале рисского оледенения, что связано с интенсивным эпейрогеническим поднятием этого времени приазовской части кристаллического массива СССР и прилегающих участков Донбасса.

КАРПАТЫ

Работами ряда исследователей установлено, что в формировании Карпатской горной страны в третичном и четвертичном периодах принимали участие не только орогенические, но и эпейрогенические движения.

Значительные эпейрогенические поднятия продолжают развиваться и в настоящее время. О неотектонике Карпат свидетельствует ряд фактов: наличие древних террас в верховьях долины р. Днестра и его притоков, частично каньоновидный характер долин рек и омоложение эрозионной сети. Новейшие движения в области Карпат можно проследить по характеру форм рельефа в долине верхнего Днестра и его притоков.

В верховьях Днестра наблюдаются древние аллювиальные террасы, высоко поднимающиеся над уровнем воды в реке и свидетельствующие об эпейрогеническом поднятии Карпат. Эти движения постепенно омолаживают рельеф верхнего течения Днестра и верхнего течения его правых горных притоков. Амплитуда четвертичных поднятий в Карпатах достигает 400 м. В Южных Карпатах известна также дислоцированность отложений на плиоценовых и плейстоценовых террасах.

Наряду с общим эпейрогеническим поднятием горной страны Карпат в ее границах наблюдаются отдельные участки, переживающие процессы опускания, которые имеют место и в современную нам эпоху. К таким участкам относится и аллювиальная равнина около Мукачева и Ужгорода, возвышающаяся над уровнем моря на 110—120 м.

ПРИЧЕРНОМОРСКАЯ НИЗМЕННОСТЬ

Территория Причерноморской впадины испытывала положительные и отрицательные эпейрогенические движения дифференцированного характера, очень хорошо отражающиеся в рельефе указанного района. Доказательством дифференцированных движений описываемого района является факт залегания древнеэвксинских отложений на разных высотах по отношению к современному уровню моря. Однако, по мнению большинства геологов, в пределах Причерноморской впадины преобладают процессы опускания. Об этом свидетельствуют следующие факты:

- 1) залегание аллювиальных отложений на 80—90 м ниже уровня моря;
- 2) залегание континентальных лёссовидных суглинков ниже уровня моря на многих участках северного побережья Черного и Азовского морей;
- 3) залегание древних погребений ниже уровня моря;
- 4) образование лиманов на побережье Черного и Азовского морей и Сиваша;
- 5) залегание современных торфяников на 3 м ниже уровня воды в Акембетском заливе Шаболатского озера (лимана) и на 5 м — на дне Бугского лимана;
- 6) залегание погребенных торфяников под толщей морских новозевксинских отложений на дне Каркинитского залива Черного моря на глубине 43 м. Большинство исследователей относит образование новозевксинских от-

ложений к вюрмской эпохе, а так как погребенный торфяник залегает под новоэвксинскими образованиями, то есть основание считать, что отложение его произошло во время рисс-вюрмского века, когда на месте современного дна моря была суша. На месте указанного погребенного торфяника, находящегося ныне на дне моря, во время рисс-вюрмской эпохи были плавни древнего Днепра, где и происходили процессы заболачивания и торфообразования;

7) современное наступание моря на сушу и интенсивное разрушение берегов Черного и Азовского морей.

Наши наблюдения позволили констатировать не только общее опускание приморской полосы, но также и незначительные поднятия на отдельных ее участках.

О наличии дифференцированных движений — опусканий и поднятий — на определенных участках суши северного побережья Черного и Азовского морей свидетельствует факт залегания древнеэвксинских отложений на различных высотах по отношению к уровню моря.

В то время как в районе с. Буденновки, г. Осипенко и Западного Сиваша (окрестности Оверьяновского озера), Куяльницкого лимана и с. Джурджулешти (около устья р. Прута) происходило поднятие, в районе косы Обиточной, с. Приморского Посада, Молочного лимана (южнее с. Ефремовки), Ягорлицкого Кута и г. Николаева, наоборот, происходило опускание.

Исследования показали, что эпейрогенические движения в описываемом районе в современную эпоху также имеют дифференцированный характер и на общем фоне отрицательных движений (опусканий) происходят и положительные движения. Так, например, в районе Западного Сиваша (Сивашский вал¹) в настоящее время наблюдается тенденция к поднятию, что подтверждается следующими фактами:

- 1) наличием береговых валов около Каркинитского залива Черного моря в окрестностях с. Карт-Казак;
- 2) осушением дна Западного Сиваша (к западу от мыса Кучеран);
- 3) современным отшнурованием соляных озер от Сиваша (Соленого, Аверьяновского, Ода и др.);
- 4) образованием солонцов из солончаков;
- 5) обновлением эрозии в верховьях современных балок, что свидетельствует о поднятии берегов;

6) залеганием сивашских морских илов (стрелка Тюбек) до 1,5—2 м выше уровня моря.

Кроме эпейрогенических движений на территории Причерноморской впадины во время четвертичного периода имели также место и незначительные дислокационные нарушения, описанные нашими исследованиями. Эти нарушения в залегании пород относятся к четвертичному времени и, вероятно, соответствуют (во времени) тектоническим проявлениям в районе горы Пивихи и Канева (см. ниже).

Движения земной коры в четвертичное время на территории впадины являлись причиной трансгрессий и регрессий Черного и Азовского морей.

ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКАЯ ВПАДИНА

Днепровско-Донецкая впадина занимает северо-восточную часть УССР. Структура ее довольно сложная; в ее формировании принимали участие тектонические движения, в основном определившие направление и интен-

¹ Сивашский вал образуют понтические известняки с подстилающими их породами.

сивность эрозионных процессов, в результате которых и образовались современные формы рельефа.

На территории впадины наблюдаются различные геоморфологические элементы: плато, речные долины с их террасами, проходные долины, овраги и балки.

В образовании указанных геоморфологических элементов большую роль играли эпейрогенические движения земной коры. На значительной территории Днепровско-Донецкой впадины во время древнего и среднего отдела четвертичного периода преобладала тенденция к опусканию, о чем свидетельствует наложение террас в районе среднего Днестра, а именно днепровской (рисской) на ляхвинскую (миндальскую). В связи с этим древняя моренная терраса по своему геологическому строению сложная. В более позднее время — последнепровское (послерисское) — в этом районе происходили движения противоположного знака (поднятия), о чем свидетельствует наличие более молодых террас и террасовых уступов в этом районе.

Кроме эпейрогенических движений, во время четвертичного периода на территории впадины происходили и дислокационные нарушения отложений. Они нашли свое отражение и в геоморфологии района, в частности в образовании солинокупольных структур. Эти нарушения довольно молодые и отразились даже на высотном соотношении террас. Не исключена возможность, что соляные структуры Днепровско-Донецкой впадины продолжают свой рост и в настоящее время. Интересно отметить, что в районе Роменского поднятия четвертичные отложения (подморенная лёссовая серия, морена и надморенная серия) залегают на неровной поверхности оливково-зеленых брекчиевидных глин и имеют мощность 5,5—6 м и даже меньше; по мере же удаления от центра купола мощность их увеличивается до 35—40 м. Уменьшение мощности четвертичных отложений в центре купола трудно объяснить их размывом, потому что они залегают и на более высоких отметках рельефа, а поэтому не исключена возможность частичного протыкания четвертичных отложений соляным потоком. Это указывает на то, что рост купола продолжался и в четвертичное время. Побочным подтверждением этого положения можно считать относительное поднятие одноподъёмной террасы, прилегающей к куполу с южной стороны.

Доказательство современных восходящих движений солевых масс можно видеть в отклонении течения рек в местах залегания этих масс.

В западной части Днепровско-Донецкой впадины (около границы с кристаллическим массивом УССР) наблюдается полоса молодых четвертичных дислокаций. Они констатируются на правобережье Днестра в Каневе, Табурище, Мишурином Роге, Бородаевке, Демюткане, а также на левобережье — на горе Пивихе, Калитве и др. Эти дислокации представляют характерную особенность периферической сбросовой зоны кристаллического массива, окаймляя его со всех сторон. Для большинства дислокаций характерно наличие моноклинальной структуры — многоэтажного чередования четвертичных и более древних дочетвертичных пород. Высокое поднятие районов дислокаций и их сложная нарушенная структура обусловили необычайную расчлененность их рельефа, который резко отличается от рельефа окружающих районов.

Особенно интересны каневские дислокации и дислокации в районе горы Пивихи, которым посвящена обширная литература.

О природе каневских дислокаций и их возрасте различными исследователями высказано много различных мнений, которые в основном сводятся к четырем точкам зрения.

В. В. Резниченко рассматривал каневские дислокации, как складчато-покровную тектонику четвертичного возраста. Д. П. Соболев решительно отбрасывал теорию тектонического происхождения Каневских гор и приходил к заключению, что каневские нарушения пород представляют собой гляциодислокации (морену напора). Г. Ф. Мирчинк при осмотре каневских дислокаций членами II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода высказался за наличие в Каневе тектонических структур, осложненных гляциодислокациями. Наконец, В. Г. Бондарчук пришел к заключению, что каневские тектонические нарушения вызваны древней соляной тектоникой и позже были осложнены движением льда по неровной поверхности района во время днепровского оледенения.

Исследованиями В. В. Резниченко установлено чешуйчатое строение Каневских гор. Чешуи дают 2—3 перекрытия и представляют собою отгоржения преимущественно меловых и юрских пород, надвинутых на четвертичные отложения с амплитудой перемещения, достигающей 500 м.

Молодые четвертичные тектонические нарушения указываются и в районе левобережных террас среднего Днестра. Иногда терраса одинакового стратиграфического строения и одного и того же возраста обнаруживает большие колебания высот, что указывает на нарушение нормального залегания составляющих ее напластований уже после образования, в силу проявления тектонических движений.

Следует отметить, что движения земной коры во время четвертичного периода имели и имеют еще и теперь непосредственное влияние не только на формирование рельефа отдельных геоструктурных и геоморфологических районов территории УССР, но и на современную эрозионную деятельность, от которой в значительной степени зависит заиливание водохранилищ.

Характерно, что зоны с наибольшим коэффициентом расчлененности и наибольшей интенсивностью заиливания совпадают с районами самого интенсивного эпейрогенического поднятия и четвертичных тектонических нарушений (Подольское плато, Правобережное плато, Донецкий кряж, отроги Средне-Русской возвышенности, район каневских дислокаций и др.). И, наоборот, район эпейрогенических опусканий — Полесье, Днепро-Донецкая и Причерноморская впадины — наряду с незначительной расчлененностью их поверхности эрозией характеризуются и небольшой интенсивностью заиливания водохранилищ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные выше данные дают возможность сделать следующие выводы:

1. Неизвестно ни одного участка земной коры на территории УССР, который пребывал бы в состоянии покоя на протяжении геологической истории его развития. В четвертичном периоде в пределах УССР происходили эпейрогенические движения земной коры и дислокационные нарушения залегания пород.

2. Тектонические движения земной коры имеют дифференцированный характер и распространены на всей территории УССР.

3. Молодые четвертичные движения обусловлены предыдущей геологической историей территории УССР и ее геологической структурой.

Ледниковые нагрузки и разгрузки совершенно не влияли на эпейрогенические движения земной коры; об этом свидетельствуют современные эпейрогенические движения дифференцированного характера на террито-

рии СССР, в том числе и УССР, продолжающиеся после исчезновения ледникового покрова на территории всей Европы.

4. Положительные движения (поднятия) происходили на территории УССР в районе горной страны Карпат, Донецкого кряжа, Приазовского плато, кристаллического массива УССР, Правобережной и Средне-Русской возвышенностей.

5. Отрицательные движения (преобладающая тенденция опускания) приурочены к Левобережной низменности (Днестровско-Донецкая впадина), Причерноморской низменности (Причерноморская впадина) и Полесью (Черниговскому и частично Волыно-Киевскому).

6. В пределах каждой области указанные движения имели дифференцированный характер.

7. Некоторые из дислокаций, как, например, среднестроковские (Канев, Пивиха и др.), ошибочно принимались частью исследователей за гляциальные. Эти дислокации были вызваны глубинными тектоническими процессами, возможно, соляной тектоникой, и только осложнены движением ледника.

8. Работами последних лет установлено, что дислокации пород четвертичного возраста на территории УССР распространены не только в гляциальной зоне, но и за ее пределами.

Эти дислокации вызваны глубинными тектоническими процессами и, по видимому, никакой связи с ледниковыми явлениями не имеют.

9. Тектонические движения в плиоцене и четвертичном периоде создали многотеррасовый характер речных долин Украины и способствовали образованию ее современного рельефа. Эти движения земной коры хорошо прослеживаются и на смежных землях — Крыма, Кавказа и всей Русской платформы.

10. Современные физико-геологические процессы и геоморфологические ландшафты отдельных природных областей УССР связаны с движениями земной коры в четвертичном периоде. Отдельные участки поднятий чередуются с участками опусканий. В первых четко выражены террасы и террасовые уступы, крутые и обрывистые берега долин рек, сильно развитая овражная деятельность, двухфазность и многофазность в развитии балок, омоложение эрозии и сильные размывы как склонов, так и равнинных пространств. В других (в районах опусканий) наблюдается равнинность поверхности, исчезновение террасовых уступов, а иногда и самих террас, и перекрывание их аллювием более молодых террас, накопление мощной толщи аллювия, заболачивание и засоление почв, особенно в приморских районах.

11. Районы с наибольшим коэффициентом расчленения поверхности и наибольшей интенсивностью заиливания искусственных и естественных водоемов совпадают с районами наиболее интенсивных эпейрогенических поднятий и четвертичных тектонических нарушений. Наоборот, районы эпейрогенических опусканий характеризуются незначительной эрозионной расчлененностью поверхности и небольшой интенсивностью заиливания водоемов.

12. Амплитуда поднятий и опусканий различных областей территории УССР во время четвертичного периода достигает 400 м.

13. Максимальное эпейрогеническое поднятие в районах Донбасса, кристаллического массива и Подолии происходило на границе плиоцена и четвертичного периода (в чаудинскую эпоху). Приблизительно к этому же времени относится и образование песчано-галечных отложений Приазовья и Причерноморья.

14. В начале среднего отдела четвертичного периода (миндель-рисс) происходили значительные тектонические нарушения в районе среднего Днестра (Канев, гора Пивиха и др.), а также в районе Приднепровья, Приоретья и нижнего Днестра.

15. Эпейрогенические движения дифференцированного характера имели место на территории УССР также во время нового отдела четвертичного периода, что можно проследить в Причерноморской впадине по абсолютным отметкам залегания поверхности карапатских отложений.

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическая история Черного моря. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы. Отд. геол., т. X, 1932.
- Бондарчук В. Г. Каневские горы (Тектоника и геоморфология). Природа, № 4, 1940.
- Бондарчук В. Г. Схема геоморфологического районирования УРСР. Наукові записки, т. 5, в. 1. КДУ, 1946.
- Виржиковський Р. Р. Про дислокацію східного Поділля. Укр. Академія наук, четверт. період, в. 3, 1931.
- Герасимов П. П. и Марков К. К. Четвертичная геология. Учпедгиз, 1939.
- Дмитриев Н. П. Геоморфологическое расчленение Украины. Изв. Гос. геогр. общ., т. 66, в. 1, 1934.
- Ласкарев Б. Г. Геологические исследования в юго-западной России (лист 17). Труды Геол. ком., нов. сер., в. 77, 1914.
- Личков Б. Л. Об эпейрогенических движениях на Русской равнине. Труды Геоморф. инст. АН СССР, в. 10, 1934.
- Личков Б. Л. О полях новейших и происхождении рельефа Русской равнины. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геофиз., № 1, 1944.
- Лунгерсгаузен Л. Ф. Деяки риси четвертинної геоморфології УРСР. Наукові записки КДУ, Геол. збірник, № 1, 1935.
- Мирчик Г. Ф. Результаты работ конференции по время экскурсий. Тр. II Междунар. конф. Ассоц. по изуч. четверт. периода, в. IV, Геол.-разв. изд-во, Л.—М., 1932.
- Мирчик Г. Ф. Эпейрогенические колебания Европейской части СССР в течение четвертичного периода. Тр. II Междунар. конф. Ассоц. по изуч. четверт. периода Европы, вып. III, Геол.-разв. изд-во, Л.—М., 1933.
- Мирчик Г. Ф. Четвертичные движения правобережной Украины. Тр. сов. секц. Ассоц. по изуч. четверт. периода Европы, в. IV, 1939.
- Николаев Н. П. Основные представления о новейшей тектонике Русской платформы. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геогр. и геофиз., т. XI, № 2, 1947.
- Резниченко В. В. Район каневских дислокаций в среднем Приднепровье. Путеводитель экскурсии II Междунар. конф. Ассоц. по изуч. четверт. периода, М.—Л., 1931.
- Резниченко В. В. Левобережные террасы Днестра от Прохоровки до Кременчука. Путеводитель экскурсий II Междунар. конф. Ассоц. по изуч. четвертич. периода, 1932.
- Соболев Д. М. Про гляціодислокацію, Збірник пам'яті Тутковського, т. I, Київ, 1932.
- Соболев Д. М. О четвертичном морфогенезе на Украине. Тр. II Междунар. конф. Ассоц. по изуч. четверт. периода, вып. III, 1933.
- Соболев С. С. Эрозия на территории УССР (методы и опыт районирования). Почвоведение, № 3, 1937.
- Соболев С. С. К вопросу о значении эпейрогенических движений в формировании современного рельефа Украинской ССР. Изв. АН СССР, сер. геогр. и геоф., № 4, 1937.

С. С. ШУЛЬЦ

Всесоюзный научно-исследовательский институт геологии

ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Горы Средней Азии являются частью горного пояса, окаймляющего с юга и востока обширные равнинные пространства СССР.

Во всем этом поясе денудационные процессы не успевают сравнивать неровностей, создаваемых интенсивными тектоническими движениями, имеющими здесь ведущее значение в создании основных форм современного рельефа.

В Средней Азии горы образуют наиболее крупное в Советском Союзе поднятие, достигая в пике Победы в Тянь-Шане — 7439 м, а в пике Сталина на Памире — 7495 м над уровнем моря.

Описываемая горная область делится на горные системы Тянь-Шаня, Алая и Памира,¹ которые в свою очередь состоят из ряда горных хребтов, обычно расходящихся веером к западу, где окончания их сливаются с равнинами Средней Азии.

По окраинам горных систем и между ними, а также между образующими их хребтами выделяются предгорные и межгорные впадины (Плтийская, Ферганская, Таджикская и др.).

Горные хребты Средней Азии сложены главным образом палеозойскими породами. Нижний ярус тектонического сооружения рассматриваемой страны, сложенный отложениями, дислоцированными герцинской и более ранними складчатостями, подвергся здесь длительному выравниванию, а затем был высоко поднят в результате новейших тектонических движений. Крупные предгорные и межгорные впадины являются основными областями мезозойской и особенно кайнозойской аккумуляции. Палеозойское основание здесь глубоко скрывается под толщами более молодых осадков, мощность которых достигает в отдельных впадинах более 7 км.

Складывая максимальные мощности отдельных частей разреза мезозоя и кайнозоя различных районов Средней Азии, мы получаем суммарную мощность их более 15 км. Но цифра эта не может говорить о величине погружения палеозойского основания в отдельных впадинах.

Рассмотрение общего плана строения гор Средней Азии, наблюдения над положением, наклонами, изгибами и расколами древних поверхностей денудации и особенно геологическое изучение фациального состава, мощностей и условий залегания мезозойских и кайнозойских отложений позволяют прийти к заключению о складчатом характере новейшей

¹ Горы Юго-Восточного Казахстана и горы Туркмении мы не рассматриваем в этой статье. Последние (Копет-Даг и Балханы) имеют иную историю развития.

тектоники описываемой страны. Не повторяя здесь фактических данных, изложенных нами в работе о новейшей тектонике Тянь-Шаня (С. С. Шульц, Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня, 1948), укажем лишь, что само расположение горных систем, хребтов и впадин Средней Азии становится понятным лишь тогда, когда мы рассматриваем их как выраженную в рельефе крупную виргацию складок.

Хребты и впадины Средней Азии не являются, конечно, простым выражением в рельефе тектонической структуры в ее неизменном виде. Антиклинальные поднятия хребтов глубоко расчленены и изменены деятельностью рек, временных потоков и ледников. Синклинальные прогибы впадин частично заполнены молодыми осадками. Только используя все данные геологического и геоморфологического анализа, можно восстановить характер складок, построивших хребты и впадины Средней Азии. Складки эти имеют различную крутизну, величину, форму и происхождение.

Наиболее типичными и повсеместно (непрерывно) развитыми на всей территории описываемой страны являются складки, в которых участвуют и палеозойское основание и несогласно лежащий на его денудированной поверхности мезо-кайнозойский покров. Последний может в отдельных случаях отсутствовать, а палеозойское основание может иногда и не выходить на поверхность — характер «складок основания» от этого не меняется. В некоторых случаях складки едва заметны, и углы наклона их крыльев не достигают $5-10^\circ$. Большей частью — это достаточно отчетливо выраженные асимметричные складки, иногда с широкими плоскими сводами и с падениями в пологих крыльях до $30-35^\circ$. Крутые крылья достигают наклона в $60-90^\circ$ или даже опрокинуты. Крутые крылья складок основания обычно осложнены разрывами.

Надвиги и сбросы отчетливее всего наблюдаются вдоль крутой части контакта палеозойского основания и облекающего его мезо-кайнозойского покрова и выклиниваются в стороны погружения шарниров складок, где палеозойское ядро скрывается под периклинально залегающим покровом. Анализ таких структур показывает, что они лишь сопровождаются, а не определяются разрывами и не могут рассматриваться как «односторонние горсты».

Масштаб складок основания различный. Наиболее крупные антиклинали охватывают системы хребтов, достигая $60-150$ км в ширину, сотен километров в длину и $8-10$ км в высоту. Эти антиклинали, или, вернее, антиклинории, осложнены складками второго порядка, образующими отдельные хребты шириной в $15-20$ км, длиной около 100 км и высотой $1-2$ км.

То же мы видим в синклинориях крупных впадин, длиной в сотни километров, шириной от 50 до 200 км, с мощностями молодых осадков до $5-7$ км.

Более мелкие впадины имеют длину около 60 км, ширину около 20 км.

Складки, образующие гряды предгорий по окраинам крупных впадин, имеют такие же масштабы, как и второстепенные складки хребтов, но здесь они в той или иной мере погребены молодыми отложениями.

Помимо указанных относительно крупных складок, наблюдаются и более мелкие складки основания, прослеживающиеся на протяжении единиц или десятков километров, ширина которых не достигает иногда и одного километра, а высота измеряется сотнями метров. В таких мелких складках основания можно, как и в крупных, наблюдать палеозойское ядро с изогнутой (иногда крутоизогнутой) поверхностью древней денудации, облекаемой параллельно с ней залегающим покровом молодых осадков.

Углы падения в последних обычно уменьшаются от более древних к более молодым слоям.

Состав и мощности мезо-кайнозойских осадков, участвующих в строении складок основания, независимо от масштаба последних обнаруживают закономерную связь со своим местоположением в структуре.

Наличие этой связи говорит об одновременности процессов складкообразования и осадконакопления и о длительности развития складок основания, формировавшихся в Средней Азии в течение всего мезозоя и кайнозоя.

В своих соотношениях с процессами денудации длительное развитие складок основания в Средней Азии не было неизменным. Интенсивность тектонических движений то увеличивалась и превосходила интенсивность денудационных процессов, которые хотя и видоизменяли, но не успевали сравнивать создаваемых тектоникой на поверхности земли неровностей рельефа, то уменьшалась настолько, что размыв и аккумуляция осадков превращали всю страну в почти равнину. Но и на равнине рост складок основания определял ход геологических процессов. Антиклинали являлись преимущественно областями денудации, синклинали — областями осадконакопления.

* * *

После завершения герцинской, геосинклинальной, эпохи своего развития Средняя Азия в течение длительного времени была относительно мало подвижной областью — областью, которая по интенсивности тектонических движений приближалась к платформенной. Но по дифференцированности движений, по частой перемежаемости сглаживаемых денудацией поднятий и прогибов различного порядка тектоническое развитие Средней Азии в мезозое и палеогене отличалось от типичного для платформы режима.

В некоторые моменты, например в юрский период, соотношение денудационных и тектонических процессов временно и, повидимому, локально склонялось даже в пользу преобладающего значения последних. Начавшие свое формирование складки основания получали местами выражение в рельефе. Однако юрский рельеф не сохранился до настоящего времени, так как был сглажен последующим меловым и палеогеновым выравниванием.

Даже в течение эпох наибольшего покоя, в мелу и палеогене, развитие складчатых структур продолжалось. Они не только предопределяли местоположение основных областей размыва и аккумуляции, но в своих мелких формах проявлялись и внутри этих областей. Так, в Южной Фергане можно наблюдать морские осадки верхнего мела и палеогена, которые перекрывали здесь мелкие (иногда имеющие ширину палеозойского ядра, измеряемую лишь сотнями метров) антиклинали. Однако и под уровнем моря рост этих антиклиналей, правда весьма медленный, не прекращался. Об этом свидетельствует изменение состава и мощностей осадков, обычно более грубых и менее мощных в сводовых частях антиклиналей. Эти закономерно связанные с положением в развивающейся структуре изменения можно наблюдать не только в разрезе всей толщи в целом, но иногда и в каждом ее горизонте, в каждом слое слагающих ее осадков.

Восстанавливая допалеогеновую форму складок основания, созданных мезозойскими и палеогеновыми тектоническими движениями, мы видим, что они большей частью являлись очень пологими изгибами земной коры,

почти целиком сглаживающимися размывом и накоплением сравнительно маломощных морских и континентальных отложений.

Рассматриваемые изгибы интересны нам в том отношении, что ими был предопределен дальнейший ход развития, создан план новейшей тектоники и что именно на их месте, развивая те же тенденции, более интенсивные тектонические движения неогена и четвертичного периода создали вполне отчетливые, выраженные в рельефе антиклинали и синклинали.

Вслед за отступанием нижнеолигоценового моря, занимавшего западную окраину описываемой страны и вдававшегося в нее глубокими заливами вдоль Таджикской, Ферганской и Чу-Таласской впадин, в конце палеогена на месте современных гор Средней Азии находились обширные почти равнинные пространства. Медленные темпы тектонического развития и жаркий сезонный климат способствовали формированию красноцветной коры выветривания и сравнительно незначительному размыву и осадконакоплению.

Характерное для неогена всей территории СССР и особенно для ее южной и восточной окраин нарастание темпов тектонического развития нарушило равнинность страны. Уже в начале миоцена в районе Центрального Тянь-Шаня, на Намире и в ряде других участков Средней Азии появились невысокие горы.

Однако они не представляли собой основного и характерного для всей страны элемента ландшафта. Если в настоящее время горы образуют большую часть описываемой области, а межгорные впадины вкраплены среди гор изолированными овалами, то в начале неогена картина была обратная: горы, и притом лишь невысокие, возвышались над плоской поверхностью страны отдельными массивами и грядами.

Главную роль в устройстве поверхности Средней Азии в начале миоцена продолжали играть равнинные пространства. В областях пологих антиклинальных поднятий продолжали в ряде случаев формироваться денудационные равнины, переходившие местами в холмогорья, напоминавшие современный рельеф равнинного Восточного Казахстана.

В поднимающихся участках в первую очередь происходил смыв древней коры выветривания. Затем, формируя новые поверхности денудации, реки и временные потоки стали размывать находившиеся здесь близ поверхности коренные породы, более трудно разрушавшиеся разности которых выступали в виде отдельных холмов и гряд. Таким образом, денудационные равнины характеризовались скульптурным рельефом.

Реки, зарождавшиеся главным образом в невысоких горах, пересекали денудационные равнины, не служившие препятствием для их течения. Подчиняясь особенностям геологического строения палеозойского основания, продольные речные долины отражали простирающие древних толщ. Поперечные участки долин имели более ограниченное распространение.

Следы древней миоценовой речной сети сохранились в горах Средней Азии и поныне. Хорошо разработанные продольные участки горных долин, иногда не связанные с современной гидрографической сетью, а также пересекающие высокие хребты антицедентные ущелья имеют в большинстве случаев древнее происхождение.

Такая крупная река, как Нарын, в значительной части своего течения совпадает с древним Нарыном. Он начинался в Центральном Тянь-Шане и, пройдя вдоль всей Нарынской впадины, не поворачивал, как в настоящее время, на север, а пересекал денудационную равнину, бывшую на месте Ферганского хребта, и прямо выходил в Фергану. Другая река, начинавшаяся в районе оз. Сон-Куль, наметила современное нижнее течение

Нарына. Отсутствие миоценовых гор на месте Ферганского хребта объясняет то, что конгломераты кирпично-красной свиты ($P_{g3}-N_1$) Северо-Восточной Ферганы содержат гальку пород, принесенных издалека, из-за Таласс-Ферганского разлома, и не содержат гальки пород, составляющих современный Ферганский хребет.

Подобных примеров унаследования древних элементов рельефа много. Остатки миоценовых и домиоценовых денудационных равнин сохранились в виде ныне высоко поднятых древних поверхностей денудации и в Тянь-Шане, и на Алае, и на Памире.

Наряду с денудационными равнинами широкое развитие имели в миоцене аккумулятивные равнины. Они занимали не только области современных впадин, но и районы предгорий, представляя собой наиболее плоские и пониженные участки страны. Продукты разрушения поднимавшихся областей гор и денудационных равнин частью отлагались у подножья растущих поднятий в виде гальки, песка, глины, а иногда и плохо отсортированного щебня. Менее грубообломочный и лучше отсортированный материал выносился в отдаленные от областей поднятий участки равнин, накапливаясь в наиболее сильно прогибавшихся участках их в полном соответствии с развивающимися структурными формами.

Реки на поверхности аккумулятивных равнин образовывали прихотливую и изменчивую сеть. Они разбивались здесь на отдельные рукава и протоки, либо вновь собирающиеся в одно русло, перед пересечением нового поднятия, либо терялись в пустынных пространствах, либо связывались с временными, иногда пересыхающими, большими и малыми озерными водоемами. В некоторых участках аккумулятивных равнин образовались более устойчивые замкнутые озера, в заливах которых наряду с глинами отлагались пласты гипса, мирабилита и каменной соли. В субэвразийских условиях накапливались красноцветные отложения, миоценовый возраст большей части которых определяется редкими находками остатков позвоночных животных (Чу-Таласская, Иссык-Кульская, Таджикская впадины) и соотношением подобных континентальных образований с морскими отложениями Западной Туркмении.

Накопление красноцветных отложений в областях основных прогибов происходило далеко не равномерно, отражая развитие второстепенных складок основания. Мощности осадков здесь измеряются обычно сотнями метров, но в отдельных случаях достигают 1,5—2 км (восточная часть Иссык-Кульской впадины, Северо-Восточная Фергана, Таджикская впадина).

Зависимость состава и мощностей накапливающихся осадков от местоположения их в той или иной части развивающейся структуры становится еще более заметной в последующий, плиоценовый этап развития гор Средней Азии, во время отложения комплекса пород, который может быть назван орогеническим.

Более интенсивное тектоническое развитие, вместе с изменением климата, флоры и фауны, обусловило создание в плиоцене нового ландшафта гор и впадин Средней Азии.

Климат плиоцена приближался к современному, но был, повидимому, более мягким, чем в настоящее время. Вместо красноцветных толщ начали отлагаться розовато-серые, иногда пестроцветные, желтоватые (палевые) и серые осадки. Соленые озера опреснились. В отложениях плиоцена появляются раковины пресноводных гастропод, реже пелеципод, остракод, а также остатки новой (гинпарionoвой) фауны млекопитающих, остатки птиц, рыб, насекомых и многочисленные растительные остатки.

Невысокие миоценовые горы постепенно превращаются в высокогорные хребты Тянь-Шаня, Алая и Намира, причем ряд местных прогибов в горах и некоторые окраины крупных впадин, где в миоцене накапливались красноцветные осадки, из областей аккумуляции превращаются в области размыва.

Речная сеть в горных районах изменяет свою конфигурацию. На крутых склонах гор появляются поперечные долины, перехватывающие отдельные участки древних, подчиненных устройству палеозойского субстрата продольных рек. Вместе с тем постепенность поднятия гор позволяет сохранить и некоторым древним поперечным долинам, приобретающим антицедентный характер.

Примером может служить нижнее течение современного Нарына, в плиоцене не связанное еще с его верхним течением (с древним Нарыном). Антицедентный характер этого участка подтверждается наличием здесь в долине Нарына плиоценовых и четвертичных антиклинально изогнутых террас.

Поднявшиеся в плиоцене горные хребты изменили весь характер рельефа Средней Азии. Основным элементом его начиная с плиоцена стали горы, а не равнины.

Горы разделили области осадконакопления, превратив аккумулятивные равнины в предгорные и межгорные впадины, дальнейшее развитие которыхшло изолированно. В этих изолированных друг от друга впадинах закономерность распределения состава и мощностей плиоценовых осадков становится особенно наглядной.

Так, в Таджикской впадине, на северной ее окраине, в плиоцене отлагались мощные галечники с галькой палеозойских пород, принесенной с севера, из хребтов Алайской системы, а в Дарвазе — галечники, с галькой, принесенной с юго-востока, с Намира.

Наблюдаемая во всех впадинах Средней Азии несомненная и тесная связь состава обломочного материала плиоценовых осадков с геологическим строением размывавшихся соседних гор при мощности предгорных отложений, измеряемой километрами (до 6 км в Дарвазе), говорит о непрерывно возобновляющемся поднятии гор относительно одновременно прогибавшихся впадин.

С удалением от областей сноса во внутренние части впадин состав плиоценовых осадков повсеместно изменялся. Вместо крупного щебня и гальки здесь отлагались преимущественно песчано-глинистые осадки. При этом как отдельные фациальные комплексы, так и вся местная область осадконакопления пространственно не оставались неизменными. Изменение интенсивности поднятий и разрастание их на фоне усиливающегося орогенического процесса вызывали перемещение всех типов отложений в сторону впадин. В эти этапы развития в ближайших к горам участках происходил размыв ранее отложенных галечников, а новые галечники отлагались дальше, перекрывая здесь песчано-глинистые отложения равнин. Ослабление движений вызывало наступание областей осадконакопления на продолжающие подниматься горы. В равнинных частях галечники вновь сменялись постепенно все более тонкообломочным материалом краевых частей конусов выноса потоков и рек или даже отложениями временных озер. По окраине гор, в области предшествовавшего размыва, вновь накапливаются грубые галечники головных частей дельт и конусов выноса, лежащие, иногда с угловым несогласием, на размывтую поверхность более древних отложений. Такая схема образования местных угловых несогласий, наблюдаемых иногда внутри неогеновых

отложений в областях, прилегающих к горам, и отсутствующих в более отдаленных от гор частях впадин, осложняется неравномерностью поднятий, ростом складок второго порядка. Благодаря этому в эпохи усиления тектонических процессов размыв захватывал не только окраины впадин, но и сводовые части некоторых растущих внутри них антиклиналей. При последующем ослаблении движений эти участки могли снова быть покрыты пеленой осадков, в результате чего местные размывы и несогласия будут иметь в образовавшейся толще осадков прихотливое расположение.

Характеризуясь известной ритмичностью, процесс осадконакопления в плиоцене имел определенную направленность, связанную с общим разрастанием поднятий и сокращением площади отложения осадков. В результате области предгорий во всех впадинах Средней Азии превратились из зон аккумуляции в зоны размыва. Конусы выносов и сухие дельты рек и временных потоков, расчленивших не только горы, но и предгорья, последовательно мигрировали от окраин впадин к внутренним частям их.

В то же время в областях, в которых аккумуляция продолжалась, осадки становились все более и более грубыми. Это объясняется не только прогрессирующим усилением тектонических процессов, но и приближением к каждой данной области осадконакопления областей размыва.

Сами области размыва, поднимаясь и расчлениваясь, превратились в горы и предгорья с резко контрастным, приближающимся к современному рельефом.

Высота гор в конце плиоцена достигла таких пределов, что для Намира есть основание говорить о плиоценовом оледенении. Размыв охватил не только области горных хребтов, но и выступившие над поверхностью аккумуляции внутри впадин второстепенные антиклинальные поднятия. Примером последних может служить получивший выражение в рельефе Вахшеский антиклинорий в Таджикской впадине. Из области осадконакопления он превратился в область размыва, питающую осадками смежные участки впадины.

Проллювиальные отложения, образовавшиеся за счет размыва Вахшеского антиклинория, характеризуются наличием в них плохо окатанной гальки и щебня мезо-кайнозойских пород.

В конце плиоцена и в начале четвертичного периода процесс горообразования в Средней Азии достиг наибольшей напряженности. В этот наиболее интенсивный этап развития, помимо складок основания, сформировались новые структурные формы — складки покрова. По нашим представлениям, происхождение их связано с движением масс под влиянием силы тяжести. Наибольшие гравитационные напряжения создавались на крутых крыльях, резко выступавших в рельефе складок основания. В покрове облегающих их мезозойских и кайнозойских осадков напряжения эти разрядились в скольжениях, отчасти постольных, отчасти идущих по контактам различных по своим физическим особенностям комплексов. Особенное значение при этом имели слои соли, угля, пластичных глин и т. п. Кроме того, срывы и скольжения проходили по контакту покрова с палеозойским основанием.

В результате самостоятельного движения (скольжения) покрова мезо-кайнозойских осадков в нем, или в части его, образовались только ему свойственные покровные складки.

Они отличаются обычно большой крутизной, часто бывают опрокинутыми, пережатыми и разорванными. В некоторых случаях, например в Таласской впадине, в результате покровной складчатости создались

сложные, чешуйчатые структуры. Величина покровных складок на много уступает величине крупных складок основания, и они могут рассматриваться только как осложняющие складки основания второстепенные или третьестепенные структуры. Ширина их зависит от мощности отложений, участвующих в строении складок. В нередком случае, когда покровные складки образуют изоклинальную серию, ширина их равна двойной мощности смятых осадков. Высота складок относительно большая (обычно больше, чем ширина). Значительна также и длина складок, которые прослеживаются местами на десятки километров и могут характеризоваться как линейные складки.

В отличие от порождающих их складок основания, покровные складки формируются относительно быстро и лишь после отложения участвующих в складчатости пород.

Зарождаясь в самых крутых частях крыльев более крупных складок основания, покровные складки не имеют в Средней Азии регионального распространения. Обычно они наблюдаются лишь по окраинам впадин, но в отдельных случаях могут захватить и весь покров, залегающий в депрессии, или образовать в ней «серединную антиклиналь». Есть данные, говорящие о том, что некоторые антиклинальные покровные складки образуются над сводом погребенных под ними второстепенных складок основания.

Покровная складчатость есть функция интенсивности процесса новейшей тектоники и появляется лишь на определенном этапе развития достаточно резко выраженных в рельефе складок основания.

В четвертичном периоде мы видим дальнейшее развитие новейшей тектоники в том же плане и с теми же особенностями, как и в неогене. Складки основания продолжают свой рост, выражаясь в рельефе в виде хребтов и впадин, большей частью существовавших уже в неогене. Хребты становятся выше, и не только площадная, а местами и линейная эрозия не может успеть за их ростом. Так, древний Нарын потерял свой прямой ход через Ферганский хребет в Фергану, а, прорвавшись к реке, текущей из района Сон-Куля, использовал ее долину для кругового выхода в Ферганскую впадину.

Наряду с ростом гор, обособившихся в неогене, в четвертичный период появляются новые горные хребты (Кара-Тау, Чу-Илийские горы, Кетменский хребет и др.) и предгорные гряды (Ферганские адыры и некоторые более высокие предгорья). Во впадинах идет дальнейшая миграция сухих дельт к центру и сокращение областей аккумуляции.

Резко выраженная высотная климатическая зональность обусловила особенности ландшафтов различных частей страны. Особенно характерно для четвертичного периода появление обширной зоны вечных снегов и ледников, покрывающих и в настоящее время площадь около 10 000 км².

Следы древнего оледенения в горах Средней Азии имеют значительно более широкое распространение.

В некоторых областях гор высоко поднятые древние поверхности денудации были сплошь покрыты своеобразными обширными ледниками «плоских вершин». Местами ледники горных хребтов, сливаясь друг с другом, целиком заполняли широкие продольные долины или высокогорные депрессии (верховье Нарына), или образовывали мощные ледники подножий (Алайская долина). Но наиболее распространенными были долинны ледники, достигавшие грандиозных размеров. Так, например, ледник Федченко, имеющий в настоящее время длину 80 км, несомненно, достигал не менее 180 км длины; ледник Иньльчек имел не 65 км, а 160 км длины и т. д.

Обусловленное новейшей тектоникой устройство поверхности Средней Азии способствовало развитию здесь оледенения. По величина бывшего оледенения и последующее его сокращение объяснимы лишь общими изменениями климатических условий. Только в связи с общим похолоданием мог, например, появиться в Ферганской впадине *Elephas primigenius*, остатки которого были найдены в Джалалабадском районе. Процесс роста гор продолжался и после того, как оледенение Средней Азии достигло своего максимального развития. Ледниковые и послеледниковые отложения и речные террасы местами отчетливо, хотя обычно и очень слабо, дислоцированы.

* * *

Рассмотрение истории тектонического развития Средней Азии в неогене и в четвертичном периоде приводит к заключению о том, что процесс формирования современного горного рельефа описываемой страны — процесс новейшей тектоники — ни в коем случае не является процессом платформенного развития.

Огромные мощности неогеновых и четвертичных отложений (достигающие 7 км), характер структур, созданных новейшей тектоникой, и контрастность рельефа гор и впадин Средней Азии позволяют рассматривать ее как часть подвижной (мобильной) зоны земной коры.

Термин «подвижная зона» не понимается нами как синоним геосинклинали.

Средняя Азия ни в настоящее время, ни в эпоху напряженных неоген-четвертичных тектонических движений, создавших ее современный рельеф (новейшая тектоника), ни в предшествующую ей эпоху относительно спокойного развития в палеогене и мезозое, не была геосинклинальна. Правда, интенсивность и исключительная дифференцированность тектонических движений неогена и четвертичного периода с частым чередованием непосредственно примыкающих друг к другу участков значительных поднятий и опусканий сближает горные области Средней Азии с геосинклинальными областями. Но, в то время как последние характеризуются общей тенденцией к прогибанию всей области, Средняя Азия отличается общим преобладающим поднятием.

На фоне общего поднятия размыв не успевают сравнительно интенсивно поднимающиеся горы. Но впадины загружаются осадками, накопление которых происходит все время на уровне более высоком, чем уровень моря. Одновременно идет разрастание антиклинальных поднятий гор за счет синклинальных прогибов впадин. Поэтому состав мощных толщ осадков, выполняющих впадины, постепенно становится все более грубым снизу вверх по разрезу.

Таким образом, Средняя Азия в неогене и в четвертичном периоде характеризуется особым, отличным от геосинклинального, типом тектонического развития и может рассматриваться как область горообразования, или орогеническая область.

В отличие от Кавказа, Карпат, Альп и многих других горных областей, ороген Средней Азии в основных своих частях возник не на месте Альпийской геосинклинали, а на месте относительно мало подвижной в палеогене и в мезозое области. Последняя имела ряд черт, сближающих ее с примыкающими участками энигеринской платформы, но дифференциация тектонических движений (хотя и слабых) все время отличала ее от типичных участков платформы, созданных герцинской складчатостью, и, тем более, от более древних платформенных образований.

Ю. А. СЕВЕРЦОВ

Средне-Азиатский Государственный университет.
Узбекское государственное геологическое управление

НЕОТЕКТОНИКА ГОР СРЕДНЕЙ АЗИИ

Изучение характера дислоцированности морских палеогеновых и континентальных неогеновых толщ уже давно привело к выводу, что основные формы рельефа Средней Азии созданы мощными тектоническими движениями, начавшимися в конце палеогена. Судя по распространению и характеру осадков палеогенового моря, можно сделать заключение, что там, где высятся громадные хребты и расстилаются необозримые равнины центральной и южной частей Средней Азии, некогда было море с редкими островами. Нам точно неизвестны ни размеры этих островов, ни характер их поверхности, так как до наших дней острова эти не сохранились.

Палеогеновое море на месте современных нам гор центральной и южной частей Средней Азии было неглубоким. Это заключение можно сделать по тому, что населявшие его моллюски, остатки которых образуют толщи известняков этого моря, по данным О. С. Вилова, могли жить лишь до глубины 200 м. Таким образом, рельеф, оставшийся после ухода моря, был относительно равнинным, и все возвышенности, наблюдаемые в настоящее время, возникли в результате тектонических движений, наступивших главным образом после палеогена.

Для понимания характера наступивших изменений в пределах указанных частей Средней Азии очень интересна находка Н. П. Васильковским в 1934 г. раковины (сообщено автору устно) *Exogyra ferganensis* R o m. (руководящая форма для олигоцена Средней Азии) на водоразделе между рр. Кичик-Алаем Ак-Буринским и Кичик-Алаем Исфаринским (Намиро-Алайские горы) на высоте 4500 м над уровнем моря. По данным того же исследователя, мощность кайнозойских отложений, вскрываемых в адырных складках Северной Ферганы, достигает 4300 м. Иными словами, до смятия основания эти породы лежали на 4000 м ниже уровня моря (абсолютные отметки дневной поверхности в центральной и западной равнинных частях Ферганской котловины близки к 350 м), и очевидно, что в центральной Фергане, там, где эти породы еще не смяты в складки, они и сейчас могут залегать на указанной глубине. Таким образом, общий размах тектонических движений, нарушивших относительно равнинный характер дна олигоценового моря, когда-то определявшего основные черты геоморфологического строения указанных выше частей Средней Азии, достигает 8500—9000 м.

Эти цифры характеризуют движения, доказанные неоспоримыми геологическими документами. В действительности же движения эти были, повидимому, еще большими.

Вместе с тем мы знаем, что параллельно с понижением гор указанной части Средней Азии в направлении к равнине обычно уменьшается и мощность неогеновых отложений. Таким образом, рельеф описываемой страны создан комплексом движений разной амплитуды — от небольших в равнинных районах, вдали от гор, до грандиозных в пределах горных сооружений.

В последнее время работами советских исследователей было доказано, что эти движения протекали непрерывно в течение неогеновой эохи и привели к образованию больших антиклинальных (сводовых) складок и синклинальных прогибов, осложненных надвигами и сбросами. Формирование синклинальных прогибов, совершавшихся одновременно с поднятием сводовых антиклинальных складок — горных хребтов — в течение неогена, сопровождалось занесением обломочными материалами, сносившимися с последних. В конце неогена многие большие синклинальные прогибы, заполненные отложениями неогена, были осложнены образованием внутри них складок меньшего радиуса.

Тектонические движения, нарушившие равнинный характер первоначального рельефа страны, никогда не имели своей предельной выраженности, так как поднимающиеся хребты одновременно с поднятием интенсивно размывались, а опускающиеся участки (в синклинальных прогибах) столь же интенсивно заполнялись обломочным материалом, получающимся при разрушении хребтов.

Первые движения были небольшими, — неогеновые отложения в горных и предгорных районах в нижних своих частях являются преимущественно глинистыми, что показывает на относительно небольшое превышение рельефа в момент их возникновения. По мере же накопления неогеновых отложений их состав слагающих их пород становится грубее, превращаясь часто в громадные толщи сплошного крупнообломочного материала. Материал этот часто бывает плохо окатан и состоит из пород, снесенных с ближайших горных склонов. Следовательно, по мере накопления неогеновых осадков уклоны местности, с которых смывались массы, слагающие эти отложения, все время увеличивались, а это свидетельствует о том, что увеличивалась разница относительных высот между областями смыва и отложения. Иначе говоря, увеличивались амплитуды тектонических смещений выходящих антиклиналей — хребтов и опускающихся между ними синклиналей — прогибов между хребтами.

На любой геологической карте Средней Азии нетрудно видеть складчатый характер этой страны, причем основным показателем складчатости является смятый покров палеогена, отчетливо вырисовывающий положение больших антиклинальных и синклинальных складок.

На картах очень отчетливо видны контуры синклинальных прогибов, служивших аккумуляторами обломочного материала в неогене.

Однако особый интерес представляют наиболее молодые тектонические движения, совершавшиеся в четвертичное время и до настоящего момента обуславливающие большую сейсмическую активность горных и предгорных областей Средней Азии.

Как и в других аналогичных районах, познание этих молодых тектонических движений в Средней Азии встречает большие трудности и требует особых методов изучения. Только в относительно редких случаях удастся обнаружить ясно выраженные складки в древнечетвертичных отложениях, давно уже описанных В. Н. Вебером. Однако при широких

региональных исследованиях с применением разработанного автором метода геоморфологического анализа повсеместно обнаружались признаки проявления очень дифференцированных четвертичных и современных тектонических движений.

Различные тектонических движений четвертичного периода выражается не только в разной величине амплитуды движений, но и в характере тектонической жизни целых областей. Так, например, Ферганская депрессия с точки зрения проявления тектонических движений и форм расположения структур резко отличается от рядом расположенной Ташкентско-Голодно-степской депрессии.

Ферганская депрессия окружена прерывающимися полосами молодых (четвертичных) складок, вытянутых вдоль основных горных хребтов, оконтуривающих ее. Эти молодые структуры широко известны под названием адыров или адырных складок. Ферганская депрессия имеет явственную форму, острым концом направленную к западу, т. е. в сторону сужения, отделяющего ее от Ташкентско-Голодно-степской депрессии. Это сужение, которому мы присваиваем наименование Ленинабадского межгорного прохода, расположено между горами Могол-Тау и Туркестанским хребтом.

В этом проходе адырные складки, окружающие Фергану, замыкаются и выходят западным своим краем в пределы области, уже обычно относимой к Ташкентско-Голодно-степской депрессии. Таким образом, район г. Ура-Тюбе, в пределах которого заканчиваются адырные складки, окружающие Ферганскую депрессию, геологически является еще частью последней, поэтому этот район не следует включать в Ташкентско-Голодно-степскую депрессию.

В отличие от Ферганской депрессии, Ташкентско-Голодно-степская депрессия не имеет характера замкнутой структуры. Она, наоборот, широко раскрыта на северо-запад, не окружена адырными складками, и последние в ее пределах имеют иной характер, чем в Фергане. Имеющиеся в северной половине Ташкентско-Голодно-степской депрессии молодые складчатые структуры не располагаются вытянутыми полосами вдоль гор, как в Фергане, а направлены от гор к центру депрессии, как бы являясь продолжением гор (Ишанбазарское и Курсайское поднятие).

Только что указанные молодые складчатые (адырные) структуры как в Ферганской, так равно и в Ташкентско-Голодно-степской депрессиях, образовались после выполнения последних (депрессий) неогеновыми осадками; другими словами, в конце неогена складки эти отсутствовали, и равнинные пространства занимали в этих депрессиях большие территории, чем теперь, доходя непосредственно до склонов главных горных сооружений. Уже В. Н. Вебер доказывал четвертичный возраст крупного Катранского сброса и считал, что при отложении Алаудинской дельты к северу хребта не было, а была равнина. Четвертичный возраст адырных складок Северной Ферганы доказывается и Н. П. Васильковским.

В восточной и северо-восточной частях контуры Ферганской депрессии усложнены отходящими от нее в глубь гор более мелкими, сильно нарушенными синклинальными межгорными депрессиями: Кара-Дарьи, Кугарта, Алабуки и др. Эти депрессии, также выполненные неогеном, в настоящее время приподняты и расчленены в продольном направлении долинами рек. В северной половине Ташкентско-Голодно-степская депрессия также усложнена тремя крупными, далеко уходящими от нее в глубь гор синклинальными складками, в пределах которых располагаются долины рр. Ангрена, Чирчика и Келеса.

В неогене депрессии эти были выполнены отложениями, которые ныне приподняты и расчленены долинами только что названных рек. Внутри долин этих рек в процессе их формирования образовались многочисленные речные террасы с мощными накоплениями аллювия.

Из вышесказанного видно, что в основе строения гор Средней Азии лежат складчатые структуры. Однако было бы глубоко ошибочным видеть в формах современного рельефа только элементы складок, так как последние в процессе своего развития изменялись в глыбовые структуры, которые очень часто и определяют, в конечном счете, геоморфологию многих районов. Складкообразовательные движения, вызвавшие появление гор Средней Азии, совершались не одновременно и не сразу. По данным некоторых исследователей (Д. В. Наливкин и др.), движения эти начались на юге и, последовательно продвигаясь к северу, совершались в несколько приемов.

Так, В. И. Поцов (1938) указывает, что «поднятия Гиссара и Зеравшанского хребта на севере возникли на грани палеогена и неогена, т. е. позднее, чем поднятия Памира и Дарваза, намечавшиеся уже на грани мела и палеогена. Еще позднее между Гиссаром и Дарвазом возникли поднятия Заалайского хребта и хребта Петра Великого». «Поднятия Кураминского и Чаткальского хребтов возникли в неогене, позднее Алайского и Туркестанского хребтов, начавших подниматься в палеогене или на грани палеогена и неогена». Отмеченные В. И. Поцовым движения знаменуют собой начальные стадии формирования хребтов. Они возникали как антиклинальные складки, между которыми образовывались синклинальные прогибы, сразу же, в процессе своего возникновения, начинавшие служить коллекторами для неогеновых отложений, образующихся при размыве и разрушении поднимающихся хребтов. Совершенно очевидно, что породы допалеогенового возраста (принявшие участие в процессе описываемого складкообразования), представляя собой очень сложный комплекс еще ранее дислоцированных пород, не смогли сминаться так спокойно, как породы, участвующие в складкообразовании впервые. Особенно это относится к палеозойским толщам, претерпевшим до этого несколько интенсивнейших смятий и имевших к началу неогена сложившиеся структуры. Несомненно, что древние структуры во многих случаях совпали с вновь возникающими в неогене. В других случаях этого совпадения не было, так как даже если мы целиком примем, что структурный план наследуется, то мы все же должны признать, что смещение структур происходило очень часто. Если это так, то мы должны представлять себе складчатые структуры, возникающие в неогене, как структуры, сложные с самого момента своего возникновения. Поэтому об их «вполне» складчатом характере можно говорить лишь более или менее условно, ибо спокойный характер складкообразования в неогене несомненно начал нарушаться в самом его начале. Однако эти нарушения, усложняя ход складкообразования, долгое время не изменяли его общего плана. Долгое время синклинальные прогибы межгорных депрессий углублялись, а антиклинальные поднятия, образующие хребты, выпячивались, как элементы складчатых структур. Заполнение синклинальных межгорных депрессий громадными массами кластических материалов, достигающих мощности многих сотен, а часто и нескольких тысяч метров (в районе Дарваза, например, до 5000 м), дает представление о размахе этого процесса. Описанные резко дифференцированные движения опусканий и поднятий, как элементов образования складчатых структур для разных депрессий и отдельных частей последних, в разное время превращались в глыбовые. Момент перехода

складчатых движений в глыбовые, конечно, не всегда возможно проследить. На синклиналильные прогибы, заполненные неогенными отложениями, в разные моменты начинают напирать по линиям разломов, обычно с обеих их крыльев, антиклинально вынытывшиеся хребты. При этом часто эти хребты смыкаются друг с другом, перекрывая и срезая неоген нацело. В таких случаях об исчезнувших под сомкнувшимися хребтами неогеновых отложениях можно судить лишь по направлению разломов и остаткам кое-где сохранившихся отложений этого возраста.

В настоящее время надвигание хребтов на межгорные синклиналильные депрессии, заполненные неогеном, мы застаем в разных стадиях.

Анализируя характер тектонических движений в кайнозое, мы видим, что в пределах гор Средней Азии резко дифференцированные движения пликвативного характера, свойственные времени образования отложений неогена, постепенно (во времени и пространстве) изменяют свой характер, заменяясь глыбовыми движениями. При этом следует особо отметить, что изменения пликвативного характера тектонических движений на глыбовые приводит не только к обособлению этих глыб, но также к разрастанию общего поднятия, охватывающего и синклиналильные прогибы, которые перестают прогибаться, включаясь в процесс общего поднятия целых нагорий.

Этот процесс общего поднятия совершался постепенно, начиная с участков межгорных депрессий, наиболее удаленных от центральных частей депрессии. Начавшись в конце неогена, он продолжается до наших дней, постепенно распространяясь от центральных частей нагорий к периферии. При этом по мере развития указанного процесса складчатые структуры захватывают части равнины, присоединяя их к горам. Иначе говоря, горы постепенно не только увеличивают свою высоту, но и распространяются вирир.

Весьма важно выяснить время, когда резко дифференцированные складкообразовательные движения начинают заменяться региональными общими поднятиями. Как отмечалось выше, некоторые исследователи уже давно указывали на то, что различные горные сооружения начали подниматься в Средней Азии не одновременно, а в определенной последовательности. Детали этих движений изучены лишь приблизительно и в общих чертах. Можно утверждать, что общее поднятие для западного Тянь-Шаня началось уже в конце неогена. Следовательно, аккумуляция отложений неогена закончилась несколько раньше конца третичного периода, так как уже в плиоцене (для более определенного решения о возрасте нет данных) начался пропил неогеновых толщ долинами современных рек. Автор считает, что к моменту начала четвертичного периода произошел пропил неогеновых отложений в долинах рр. Ангрен и Чирчик до 400 - 500 м. Поднятия же, происшедшие после этого в четвертичном периоде, достигают еще выше 700—800 м.

Характер тектонических движений, происходивших в конце неогена, сохранился и в четвертичном периоде. В межгорных депрессиях вдали от равнин они проявлялись главным образом в виде движений общего поднятия, очень часто сопровождавшихся перемещениями глыб относительно друг друга, а ближе к равнине тектонические движения характеризовались спокойным складкообразованием. Однако нужно подчеркнуть, что в некоторых случаях тектонические движения на равнине в четвертичном периоде (даже в начальных стадиях образования) проявлялись в виде движений глыб. Это, очевидно, целиком зависело от механических свойств горных пород, составляющих эти участки. Очень показательным

является пример Ферганских адырных складок, возникших в четвертичном периоде в пределах равнины.

В. Н. Вебер в Южной Фергане подъем хребта Катрана связывает с крупными глыбовыми поднятиями, обусловившими пропил рр. Сох и Шахмардон глубоких ущелий в поднимающихся глыбах.

Адырные складки Северной Ферганы, благодаря тому что они образовались в мощных третичных мягких породах, форм глыбовой тектоники уже совсем не имеют. Здесь безраздельно господствуют пликативные дислокации, если не считать мелких сбросов и сдвигов местного значения, встречающихся довольно часто, но не нарушающих в целом складчатых форм тектогенеза. Движения складкообразования достигают здесь громаднейшей амплитуды, которая определяется (по продольной оси складок) почти пятью тысячами метров.

Для правильного представления о стратиграфии четвертичных отложений Средней Азии несомненный интерес представляет разрез адыров Ферганы, составленный Н. П. Васильковским. Этот разрез в схематизированном виде выглядит следующим образом:

Олигоцен A_1 — соленосная свита	300 м
Олигоцен-миоцен A_2 — гипсоносная свита	2000 м
Миоцен B_1 — бурая свита глин, мергелей и песчаников с прослоями известняка с фауной и с обогонями водорослей <i>Chara</i> до	600 — 1000 м
Плиоцен B_2 — палевая свита песчаников, глин и мергелей с остатками <i>Elephas ex gr. meridionalis</i> Nestl	300 — 400 м
Четвертичный C_1 — свита пестрых глин, песчаников и песков	300 м
C_2 — свита сверх песков и галечников с прослоями песчаника и конгломерата до	200 м
D — свита лёссовидных глин, супесей, песков и галечников	100 м

В пояснениях к разрезу Н. П. Васильковский указывает, что в настоящее время в Фергане самым верхним горизонтом, охарактеризованным фауной, является палевая свита с остатками слона. По определению Е. И. Беляевой, ископаемое относится к примитивной форме из группы *Elephas meridionalis*, и возраст заключающих его слоев может быть древнечетвертичным или, скорее, верхнеплиоценовым. На долю отложений, которые можно уже смело отнести к четвертичным, относятся все свиты, лежащие выше слоев с остатками *Elephas ex gr. meridionalis*. На них падает весьма внушительная толща, достигающая 600 м.

Чтобы представить себе порядок цифр, с которыми приходится иметь дело геологу, занимающемуся четвертичными отложениями в Средней Азии, укажем, например, что слон, заключающие в себе остатки *Elephas meridionalis*, вначале опустились до 900 м,¹ а затем были приподняты при образовании складок Суне-Тау не только до прежнего их уровня, но и на много выше.

В указанной антиклинальной складке эрозией была вскрыта вся та толща пород, которая описана в вышеприведенном разрезе. Для того чтобы эти породы вскрылись эрозией, слон с остатками *Elephas meridionalis* должны были быть приподняты при минимальных величинах подети-

¹ В описываемом случае слон с остатками слона действительно были погребены под осадками мощностью в 900 м, так как материал, слагающий их, сносился с Кураминского и Алайского хребтов одновременно; другими словами, мы здесь безусловно имеем область резкого синклинального прогиба.

дающих толщ на 3900 м, а при максимальных — на 4300 м; другими словами, общее движение этих слоев со знаками минус и плюс при минимальных величинах мощностей подстилающих пород выражается в 4800 м, а при максимальных — в 5200 м.

Таким образом, формы рельефа описываемой части Узбекской республики и территорий, к ней прилегающих, должны рассматриваться как производные грандиозной перестройки рельефа этой страны под влиянием тектонических движений — складкообразования и общих поднятий, происшедших с начала неогена.

По мере своего развития первичные пологие складчатые структуры, сдавливаясь, часто усложнялись появлением складчатых структур второго порядка, сопутствуемых дизъюнктивными дислокациями.

В процессе дальнейшего развития выпячивающиеся антиклинальные своды по развивающимся на крыльях синклинальных прогибов тектоническим разрывам постепенно наползали на последние, часто смыкаясь над ними.

Сжатие складчатых структур до определенного момента приводило к увеличению превышения свода антиклиналей над дном синклинальных прогибов. Затем наступал момент, когда синклинальная складка, перестав прогибаться, включалась в процесс общего поднятия всего нагорья. С момента начала общего поднятия, происходившего, как мы видели выше, на территории Среднеазиатских гор весьма неравномерно как в смысле времени, так и пространства, начинается пропил неогеновых отложений, до этого накатывавшихся в прогибающихся синклиналях. Формы этих древних долин в тех межгорных депрессиях или частях последних, которые в процессе развития не дошли до такой степени сжатия, чтобы неогеновые толщи оказывались погребенными под надвинувшимися хребтами, сохранились до наших дней. Их можно наблюдать во многих местах (в бассейне р. Чирчика, на Ангренском плато и в других местах).

Рассматривая формирование нагорий Средней Азии как процесс складкообразования, необходимо отметить, что выраженность его резко увеличивается в направлении с запада на восток. Пологие и широкие синклинальные прогибы между останцовыми горами в равнинных районах западной части Узбекистана к востоку заменяются все более сдавленными структурами, причем с увеличением степени сдавливания увеличиваются мощности отложений мезо-кайнозоя, заполняющего эти синклинальные структуры. Судя по новейшим данным советских исследователей, общая мощность мезо-кайнозоя в равнинных районах Западного Узбекистана не превышает нескольких сот (200—300) метров. Из них на долю неогена приходится всего лишь десятки метров. В межгорных же депрессиях восточной части этой республики и сопредельных с ней территорий мощность мезо-кайнозоя достигает нескольких тысяч метров, в том числе на долю неогена падает весьма значительная их часть. В отдельных случаях мощность неогена достигает огромной величины.

Какая часть движений, создавшая эту грандиозную переделку рельефа, падает на четвертичный период? На этот вопрос мы, как уже указывалось, пока не всегда можем ответить, но совершенно очевидно, что эта часть очень значительна. Нужно особо отметить, что роль новейших тектонических движений очень часто ускользает от внимания исследователей, хотя в литературе имеются указания на весьма значительный их размах как для разных районов СССР, и в том числе для Средней Азии, так и для зарубежных, особенно для соседних со Средней Азией районов Индии и сопредельных с ней территорий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение речных террас, antecedентных долин, поверхностей смыва и мощных четвертичных образований, имеющих в горных долинах и широко распространенных у подножий гор и в котловинах, показывает, что в течение четвертичного периода тектонические движения в Средней Азии проявились не только в вертикальном перемещении больших площадей, но и дифференциальными движениями, т. е. формированием складок (продолжающихся с неогена) и движениями по надвигам и сбросам.

Общий характер тектонического процесса, происходившего в неогене и в конце неогена, сохранился и в четвертичное время. Различие заключается лишь в том, что в четвертичном периоде складкообразованием были захвачены новые зоны по окраинам горных сооружений, в неогене еще прогибавшихся.

Максимальная вертикальная амплитуда перемещений с конца палеогена достигает 10 км, а в некоторых случаях и более. Из этих движений на четвертичный период приходится не менее 2—5 км.

Движения четвертичного периода в пределах Средней Азии протекали скачкообразно, что привело к образованию большого числа террасовых уровней по речным долинам и поверхностям смыва в горных районах, расположенных ярусами.

ЛИТЕРАТУРА

- Герасимов Н. И. и Марков К. К. Ледниковый период на территории СССР. Изд. Акад. Наук СССР, 1929.
Мушкетов Н. В. Туркестан, т. 1, 1886.
Паливкин Д. В. Палеогеография Средней Азии в кайнозойскую эру. Изв. Геол. ком., т. 48, № 2, 1928.
Попов В. П. История депрессий и поднятий западного Тянь-Шаня. Ташкент, 1938.
Скворцов Ю. А. К вопросу синхронизации четвертичных отложений. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 4, 1938.
Шульц С. С. О новейшей тектонике Тянь-Шаня. Тр. Межд. геол. конгр., XVII сессия, т. 2, 1937.
Шульц С. С. Анализ новейшей тектоники и рельефа Тянь-Шаня. Записки Всес. Геогр. общ., нов. сер., т. 3, 1948.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

От редакции	3
В О П Р О С О Г Р А Н И Ц Е М Е Ж Д У Т Р Е Т И Ч Н О Й И Ч Е Т В Е Р Т И Ч Н О Й С И С Т Е М А М И	
В. И. Г р о м о в. О верхней границе третичного периода	5
Н. И. Н и к о л а с е в. Значение неотектоники в установлении нижней границы четвертичной системы и ее стратиграфического подразделения	13
В е р а Г р о м о в а. О нижней границе четвертичного периода в свете палеонтологии млекопитающих	21
А. И. М а з а р о в и ч. Принципы стратиграфии четвертичных отложений	30
И С Т О Р И Я Ч Е Т В Е Р Т И Ч Н О Й Ф А У Н Ы П О З В О Н О Ч Н Ы Х	
В. И. Г р о м о в. Краткий очерк истории четвертичной фауны СССР	37
К. К. Ф л е р о в. Морфология и экология оленеобразных в процессе их эволюции	50
В е р а Г р о м о в а. К истории рода <i>Equus</i> в Восточной Европе и общий очерк истории рода в Старом Свете	70
И С Т О Р И Я И С К О Н А Е М О Г О Ч Е Л О В Е К А В С С С Р	
Н. И. Е ф ъ м е н к о. Современное состояние советской науки об ископаемом человеке	81
В. И. Г р о м о в. Геологический возраст палеолита на территории СССР	90
Н. И. Б о р и с к о в с к и й. Позднепалеолитические памятники Восточно-Европейской равнины и проблемы их исторического освещения	107
С. И. Б и б и к о в. Позднейший палеолит Крыма	118
С. И. З а м я т н и н. Изучение палеолитического периода на Кавказе за 1936—1948 гг.	127
О. Н. Б а д е р. Некоторые вопросы палеогеографии Урала и Северо-Восточной Европы в свете археологических данных	140
А. И. О к л а д н и к о в. Освоение палеолитическим человеком Сибири	150
С. А. С е м е н о в. Изучение функций палеолитических орудий по следам работы	159
М. М. Г е р а с и м о в. Методика восстановления внешнего вида ископаемого человека по его черепу	166

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Е. В. Ш а н ц е р. Генетические типы четвертичных континентальных осадочных образований	178
В. И. П о п о в. Фациальное развитие осадков горных склонов и подгорных пустынных равнин	192
Е. В. Ш а н ц е р. Основные закономерности образования и строения аллювиально-равнинных рек умеренного пояса и его положение среди других типов аллювиальных отложений	206
Б. А. Ф е д о р о в и ч. Происхождение и развитие песчаных толщ пустынь Азии	221
В. А. О б р у ч е в. Лёсс как особый вид почв, его происхождение, типы и задачи изучения	234
Г. А. М а в л я н о в. О происхождении лёсса и лёссовидных пород южных районов Средней Азии	244
И. И. Т р о ф и м о в. Континентальный литогенезис в пустынях и в смежных с ними природных зонах	253
Б. Ф. П е т р о в. Значение ископаемых и древних почв для четвертичной палеогеографии	266

НЕОТЕКТОНИКА

И. И. Н и к о л а е в. О некоторых итогах изучения неотектоники СССР	277
И. К. З а м о р и й. Неотектоника УССР	292
С. С. Ш у л ь ц. Тектоническое развитие современного Тянь-Шаня	302
Ю. А. С к в о р ц о в. Неотектоника гор Средней Азии	311

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Академии Наук СССР

Редактор издательства А. И. Цветкова. Технический редактор Г. И. Шевченко

РИСО АН СССР № 3839. Т-01469. Издат. № 2327. Тип. заказ № 2692. Подп. к печ. 20/III 1959 г.
Формат бум. 70×108¹/₂. Печ. л. 20+4 вклейки. Уч.-изд. 27. Тираж 1500. Цена в пер. 23 руб.

2-я тип. Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
17	3 св.	(см. стр. 19)	(см. стр. 19 и вклейку стр. 282)
24	3 св.	основ	основу
25	1 сл.	<i>felis</i>	<i>Felis</i>
61	18 св.	мин.	мин-
61	19 св.	<i>Eucladocerus-</i>	<i>Eucladocerus.</i>
233	9 сл.	геофиз., 1940.	геофиз., № 6, 1940.

Материалы по четвертичному периоду СССР, вып. 2