

ГЕОЛОГИЯ

Г. Е. БЫКОВ

**К ВОПРОСУ О КЛИМАТАХ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА ДАЛЬНЕГО  
ВОСТОКА И ИСТОРИИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ**

*(Представлено академиком В. А. Обручевым 15 VI 1938)*

Вопрос об истории и происхождении вечной мерзлоты неоднократно поднимался в литературе. Виднейшими специалистами в этой области он разрешался следующим образом. По мнению М. И. Сумгина<sup>(4)</sup> вечная мерзлота на территории Азиатской части СССР существует с древних времен и генетически связана с оледенениями четвертичного периода. Он пишет, что условия, господствующие на упомянутой территории, медленно изменяются в сторону потепления и в связи с этим происходит естественная деградация мерзлоты. В. А. Львов<sup>(3)</sup>, а также и А. А. Григорьев<sup>(1)</sup> также предполагают, что вечная мерзлота является пережитком ледникового периода, некогда охватывавшего северные части Сибири.

Посмотрим, насколько такое положение увязано с историей климатов страны, вырисовывающейся в свете новых геологических данных, полученных мной и рядом других исследователей в последние годы. Так как четвертичный период территории Советского Дальнего Востока был за некоторыми небольшими исключениями (Уссурийский край и другие места) периодом преобладания суши, то естественно, что наиболее ценные указания на климатические особенности его нам дают характер самих осадков и главным образом остатки растительности, сохранившиеся в отложениях этой системы. Следует отметить, что ископаемая флора четвертичных слоев крайне редко находится в таком виде сохранности, которая позволила бы ее определение. Такие находки единичны. Но зато интересующие нас отложения изобилуют торфами и иловатыми породами, часто заключающими в себе остатки древесной пыльцы. Теперь уже накопился значительный материал, позволяющий судить о характере растительности различных этапов квартера. К обзору последнего мы и перейдем.

После конца третичного периода, во время которого на территории Дальнего Востока произрастала сравнительно богатая растительность тепло- и тепло-умеренного типа (миоцен и плиоцен), в начале четвертичного времени наступает эпоха преобладания сравнительно умеренной и даже холодно-умеренной флоры.

С наиболее бедным типом растительности мы встречаемся в отложениях начала четвертичного периода, в третьей террасе крупных рек (р. Зея, Амур и др.). Отложения последней, очень однообразные по своему характеру, редко содержат растительные остатки. Из этой террасы нами изучались торфа окрестностей поселка Керби (по р. Амгунь). Это единственный из известных выходов торфов этой террасы. В многочисленных

образцах этого ископаемого, залегающего небольшими прослоями в многометровой толще тонкослоистых песков, обнаружены единичные остатки пыльцы *Betula*, *Salix* и *Pinus*\*. Обедненность растительности этой террасы не является случайным явлением. Она наблюдается во всем разрезе этих слоев и различных пунктах этой местности. Повидимому она говорит об угнетенности древесных растений, обязанной влиянию условий, близких к арктическим. Как нельзя лучше с таким взглядом гармонирует и характер тонкослоистых отложений, весьма напоминающих ленточные глины Ленинградской области. Это такие же прослои чередующихся между собой тонких песков и глин, окрашенных в серый цвет. Последние свойства их хорошо прослеживаются и выдерживаются во всех местах развития этой террасы. Лишь в низовьях р. Зеи среди тонких прослоев встречаются отдельные пропластки, обогащенные окисью железа и окрашенные поэтому в красноватый цвет.

В верховьях р. Амгуни эти отложения перекрываются галечниками ледникового происхождения. Таким образом из этого факта мы можем сделать вывод, что суровые условия времен отложения третьей террасы сменяются еще более холодными, благоприятствующими образованию ледников. Следы последних в большом количестве обнаружены в бассейне упомянутой реки.

К сожалению проследить эволюцию изменения климата в дальнейшем не представляется возможным. Мы, как и всегда при изучении геологических данных, имеем лишь отрывочные сведения, по которым стремимся восстановить общую картину. Так и в данном случае. Время, заключенное между отложением упомянутых галечников и отложением второй террасы, до сих пор не может быть охарактеризовано какими бы то ни было фактами, свидетельствующими о климате. В нашем распоряжении имеются лишь многочисленные указания, относящиеся уже к отложениям второй террасы и притом преимущественно к верхней ее части. Последние свидетельствуют уже о другом значительно более теплом и даже, по крайней мере в южной части области, жарком климате. Из этой террасы в низовьях реки Буреи Криштофовичем<sup>(2)</sup> собрана ископаемая флора, содержащая *Ginkgo*, *Zelcowa*, *Betula*, *Ulmus* и др. В низовьях Амура в ней же обнаружены торфы, содержащие пыльцу *Ulmus*, *Alnus*, *Quercus* и других растений. Также значительно более теплолюбивый характер по сравнению с третьей террасой носит древесная растительность, пыльца которой обнаружена в торфах из других обнажений второй террасы. О теплых условиях роста свидетельствуют также найденные И. Г. Козловым пресноводные моллюски с толстыми массивными раковинами, совершенно несвойственными современным условиям этой области. Красноцветный характер всей толщи этой террасы также говорит о жарком климате времен ее образования. В этом отношении интересны обнаруженные в низовьях р. Амгуни, в отложениях этой террасы, галечники, покрытые прекрасным пустынным загаром. Следует также отметить, что среди отложений ее встречаются палевые и яркожелтые суглинки (бассейн р. Зеи). Последние также говорят об иных климатических условиях, приближающихся к современным степным областям.

Как и промежуток времени между отложением третьей и второй террасы, так и последующая за отложением последней из них эпоха не могут быть освещены нами с точки зрения условий климата. Но уже в основании первой надпойменной террасы (во время катастрофических наводнений она изредка заливалась высокими водами) обнаружены торфы, содержащие

\* Большинство определений пыльцы произведено Е. Смирновой в Ленинградской лесотехнической академии.

пыльцу хотя и более умеренной, чем ранее описанная, но все же отличающейся от современной растительности. Здесь найдены *Quercus*, *Pinus pumila*, *P. coraiensis*, *Alnus*, *Betula* и др. Лиственница в этих слоях или отсутствует или встречается чрезвычайно редко. И лишь в верхних частях отложений этой террасы растительность делается более бедной и близкой современному режиму. Дубы исчезают; количество сосны уменьшается и появляется лиственница. Последняя является наиболее распространенной древесной породой значительной части края в настоящее время. Указанные изменения в составе пыльцы первой террасы также не являются случайными. Они прослежены как в бассейне р. Зеи, так и левых притоков р. Амура в его низовьях (р. Амгунь). Смена растительности, состоящей из дубов, сосны и ольхи, на тип ее с преобладанием лиственницы без участия дуба наблюдалась также на водораздельных болотах Верхне-Зейской равнины. Указанное явление подтверждается и сборами водорослей, произведенными у оз. Огорон. Здесь наблюдается исчезновение солоновато-водных форм их, обильно представленных в ископаемом состоянии в древних отложениях. Современные диатомеи этого озера по своему типу приближаются к водорослям, свойственным арктическим зонам. Следует отметить, что наиболее древние отложения водоразделов также отличаются этого рода диатомеями. Эти примеры нами приведены для того, чтобы показать, что сделанные здесь выводы, главным образом основанные на изучении торфов террас, не являются исключительными, а находят подтверждение при изучении и других явлений.

Сравнение современной растительности с результатами пыльцевого исследования ископаемых торфов нуждается в особой осторожности. Дело в том, что нынешняя флора Дальнего Востока имеет довольно пестрый состав. Наряду с территориями, занятыми насаждениями лиственницы и ей подобных, свойственных холодному климату древесных пород, в этом крае имеются области, отличающиеся более теплой растительностью. Таковы например нижнее течение р. Амура, где встречаются дуб, тополь, Уссурийский край. Сопоставление растительности первой террасы с современной производилось нами в тех областях, которые в настоящее время, как например Верхне-Зейская равнина, в силу сурового климата на всей своей площади лишены насаждений дуба, вяза и др. Нужно отметить, что аналогичные результаты получались и в районах, где представители теплой флоры теперь имеются, с той разницей, что пыльца последних в верхних горизонтах не исчезает, а лишь количество ее уменьшается (р. Амур близ устья). Поэтому настоящему факту (уменьшению количества представителей теплого климата в отложениях первой террасы) можно приписать общее значение для края.

Наблюдаемые изменения типа растительности могут быть объяснены предположениями об изменениях климата во время отложений первой террасы. Более или менее умеренные условия, господствовавшие в начальные фазы ее образования, постепенно сменялись более суровыми, близкими к современному. Параллельно изменению климата изменялась и растительность, постепенно принимая облик, свойственный ей в настоящее время.

Таким образом мы видим, что ископаемая пыльца растений, а следовательно и соответствующий ей по времени климат в четвертичный период изменялся следующим образом. Холодный приполярный режим времен образования третьей террасы сменился на еще более холодный, способствовавший образованию ледников. К эпохе отложений второй террасы ледники исчезают. Климатические условия становятся значительно более теплыми. Появляется растительность субтропиков (*Ginkgo*). Конечно не может быть и речи о сохранении здесь вечной мерзлости в это время. Затем ко времени отложения первой террасы условия климата снова изменяются. Он становится суровым и приближающимся к современному. Возможно, что в период между отложениями второй и первой террас могли происходить явления и значительного похолодания, связанного, может быть, с оледенением, но следы последнего до сих пор обнаружены

не были. Во всяком случае во время отложения основания первой террасы господствующим климатом, судя по растительности, был более умеренный, нежели наблюдается сейчас, и он лишь постепенно изменялся в сторону еще большего похолодания. Как видим из сказанного, эпоха господства вечной мерзлоты во времени отделена от единственного обнаруженного на Дальнем Востоке оледенения веком господства жарких субтропиков. От эпохи эрозии второй террасы, об условиях которой у нас нет сведений и которая может быть связана с оледенением, она также отделена периодом умеренных растительностей и климата. Современная нам эпоха со свойственной ей мерзлотой таким образом не имеет преемственности к более ранним холодным эпохам квартала. Указанные выше факты заставляют как будто бы притти к заключению о том, что похолодание произошло в самые последние моменты геологической истории страны. Может быть, последнее очень медленно продолжается еще и сейчас.

Сохранение органического вещества разных террас также показывает, что вечная мерзлота существует непрерывно лишь с момента начала отложения первой террасы. Древние террасы почти совершенно лишены неразложившихся остатков растений, в то время как первая терраса обладает большим количеством растительных остатков, своим сохранением обязанных лишь существованию мерзлой почвы. На отсутствие последней в эпохи отложения древних террас указывают также и некоторые формы их строения и рельефа. Описание последних однако завело бы нас слишком далеко, и поэтому мы их здесь не приводим.

Из вышесказанного следует, что вечная мерзлота, по крайней мере в пределах бассейна р. Амура, не может быть пережитком ледникового периода, следы которого обнаружены в бассейне р. Амгуни и Буреи. Господство ее не было свойственно всему четвертичному периоду и по времени связывается лишь с первой террасой крупных рек. Возможно, что образованию террасы предшествовало оледенение более позднее, нежели указанное нами выше. Но следов последнего, как указывалось, пока еще не обнаружено. Условия мерзлоты усилились, а может быть, даже и возникли во время похолодания, начавшегося одновременно с образованием первой террасы. Так как никаких признаков улучшения климата, его потепления, с этого момента не наблюдалось (некоторые данные свидетельствуют скорее об обратном), а оно было бы уловлено таким чувствительным барометром, как характер растительности, то мы можем думать, что существование вечно-мерзлой почвы является следствием условий, сходных с современными.

Поступило  
20 VI 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. А. Григорьев, Сборник «Вечная мерзлота», Акад. Наук (1930).  
<sup>2</sup> А. Н. Криштофович, Труды ВГРО, вып. 225 (1932). <sup>3</sup> В. А. Львов, Поиски и испытания водосточников водоснабжения на западной части Амурской ж. д. в условиях вечной мерзлоты почв (1916). <sup>4</sup> М. И. Сумгин, Вечная мерзлота (1937).