

## О ВОЗРАСТЕ МОЛОДЫХ ПЕМЗОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА КУРИЛЬСКОГО ОЗЕРА НА ЮЖНОЙ КАМЧАТКЕ

Район Курильского озера характеризуется широким развитием пемзовых отложений. В предлагаемой статье рассмотрены наиболее молодые из них, распространение которых контролируется рельефом местности и главным образом речными долинами. Среди молодых пемз района исследования выделяются следующие разновидности:

1. Белые пемзовые лапилли с примесью темноокрашенного вулканического песка и гравия. Мощным покровом облекают рельеф междуречий и выстилают днища долин. Максимальная мощность наблюдается вблизи Курильского озера (1,5 м), с удалением от озера она постепенно убывает.

2. Пемзы светло-серые, палевые; представляют собой хаотическую смесь обломков, размеры которых колеблются от пелитовой до глыбовой фракции; в значительной степени уплотнены. Приурочены почти исключительно к речным долинам, радиально расходящимся во все стороны от Курильского озера. Максимальная мощность наблюдается вблизи озера (до 100 м), с удалением от которого она постепенно убывает вплоть до полного выклинивания. Эти пемзы непосредственно налегают на пемзовые лапилли.

3. Туфобрекчия серого цвета, в которой обломки пемз и липаритов, а также темноцветных эффузивов в подчиненном количестве прочно сцементированы пелитово-псаммитовой массой кислого состава. Несогласно перекрывают палевые пемзы. Мощность колеблется от 10 до 100 м. Эти пемзосодержащие отложения имеют более ограниченное распространение в районе исследований, чем пемзы второй разновидности.

4. Пемзы, переотложенные аллювиальным путем в результате размыва пемзовых и пемзосодержащих отложений перечисленных трех разновидностей. Слагают речные террасы; нередко под ними наблюдается цоколь, образованный непереотложенными пемзами.

Наиболее широким распространением в районе Курильского озера пользуются мощные толщи палевых пемз второй разновидности. Они слагают террасовидные равнины, приуроченные к долинам рек Озерная, Выченкя, Унканович, Беленькая, Ильинская, Инканюш, Утюжная, Ольгина, Кирушутк, Хакыцин, Этамынк. Прослеживаются в перечисленных долинах на значительные расстояния, начиная от истоков: по р. Озерной — на 18 км, по р. Унканович — на 20 км, по рекам Ольгиной и Гаврюшке — на 15 км, по р. Инканюш — на 12 км и по р. Утюжной — на 11 км. Кроме того, маломощный пемзовый покров залегает на плато у западного подножия сопки Желтовской. Пемзовые равнины рассечены густой овражной сетью, чему способствует малая сопротив-

<sup>1</sup> По последним нашим исследованиям, максимальная мощность пемз наблюдается к западу от Курильского озера у Кутхиных Батов, и убывание мощности пемзового горизонта наблюдается от Кутхиных Батов на восток (Ред.).

ляемость пемз эрозии (в долинах рек Этамынк, Кирушутк, Хакыцин). Там, где мощность пемзовой толщи сравнительно невелика (10—20 м), степень эрозионного расчленения заметно убывает.

В результате подсчетов, проведенных на основании составленной авторами схемы распространения пемзовых отложений в районе исследований (рис. 1), выяснилось, что суммарная площадь их составляет около 340 км, а объем, с учетом средней мощности пемз, равной 50—60 м,

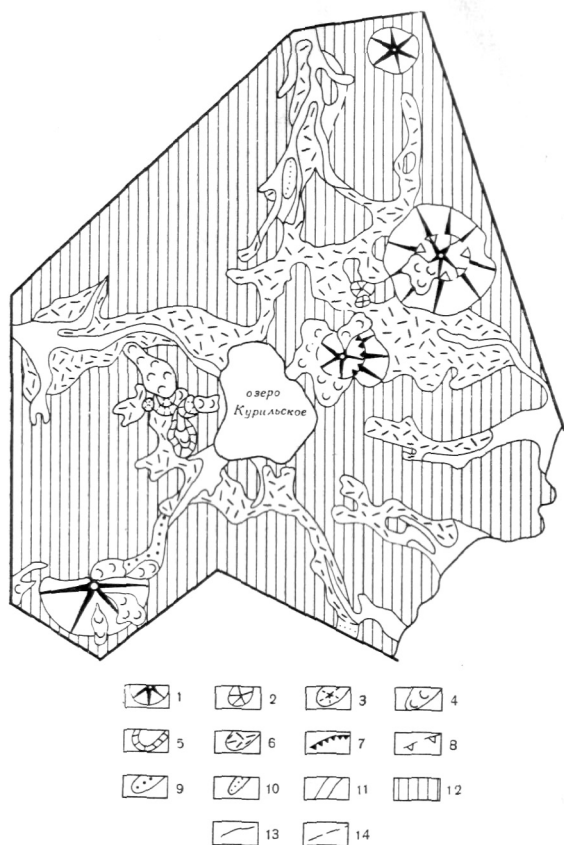


Рис. 1. Схема размещения молодых пемзовых отложений в районе оз. Курильского

1 — вулканы; 2 — шлаковые конусы; 3 — экструзивные тела; 4 — лавовые потоки; 5 — уступы лавовых потоков; 6 — пемзы; 7 — четко выраженные уступы; 8 — нечетко выраженные уступы; 9 — морена голоценового оледенения; 10 — морена верхнечетвертного оледенения; 11 — аллювиальные равнины; 12 — горы; 13 — границы установленные; 14 — границы предполагаемые

достигает 17—24 км<sup>3</sup>. Отложения пемз связаны с кислыми экопозиями в районе Курильского озера. Масштаб этих вулканических проявлений, как можно судить по объему изверженного материала, был весьма значителен.

Очень большой интерес представляет собой проблема возраста пемзовых отложений, развитых вокруг Курильского озера, поскольку ее решение позволило бы судить о времени проявления молодого кислого вулканизма на крайнем юге Камчатки. Вопрос о возрасте пемз решается на основании анализа взаимоотношений этих отложений с подстилающими образованиями.

В верховьях р. Правый Унканович под толщей пемз обнажаются неслоистые, несортированные щебнисто-галечные отложения с глинистым заполнителем серого цвета, видимой мощностью около 1,5 м. Эти отложения перекрыты погребенной почвой на вулканических пеплах мощностью до 0,5 м, поверх которых залегает горизонт пемзовых лапильей мощностью до 1 м. В долинах рек Кирушутк и Хакыцин пемзы подстилаются аналогичными глыбово-щебнистыми суглинистыми отложениями, мощность которых в долине р. Хакыцин достигает 20 м. Характер этих отложений — отсутствие слоистости, сортировки, преобладание угловатого и плохо окатанного материала, глинистость заполнителя — наводит на мысль об их ледниковом генезисе.

В долине р. Паужетки наблюдается налегание пемз на галечники мощностью до 14 м с песчанистым, существенно глинистым сизовато-серым заполнителем, с разноразмерными валунами и галькой, в основном плохой и средней окатанности. Галечники характеризуются горизонтальной, весьма нечетко выраженной слоистостью. Они перекрыты буровато-коричневой погребенной почвой на вулканических пеплах, на которую налегают пемзовые лапиллы мощностью до 1,4 м. Эти галечники обладают всеми признаками типичных флювиогляциальных отложений (грубость материала, преобладание гальки и валунов плохой и средней окатанности, глинистость заполнителя, отсутствие четко выраженной слоистости).

К сожалению, во всех перечисленных выше случаях трудно проверить предположение о ледниковом генезисе упомянутых образований, так как рельеф, который они слагают, погребен под пемзами. В тех случаях, когда мощность пемз менее значительна, аккумулятивный ледниковый рельеф «просвечивает» сквозь пемзовый чехол. Так, на левом берегу р. Паужетки, против пос. Вторые горячие ключи, на террасовидной поверхности, сложенной пемзами, хорошо читается холмисто-котловинный рельеф с озерами и превышениями порядка 10 м. Однако шурфами глубиной до 2 м толщу пемз пройти не удалось, и морена не была вскрыта. В тех случаях, когда мощность пемз в приустьевых частях долин не превышает первых метров, ясно видно, что они перекрывают хорошо выраженные в рельефе конечноморенные дуги. В устье р. Озерной, например, пемзы мощностью порядка 1—2 м непосредственно налегают на отложения конечноморенного вала, представленные вскрытой в абразионном уступе неслоистой валунно-галечной толщей с существенно глинистым щебнисто-гравелисто-песчаным заполнителем серого цвета. Преобладает плохая окатанность материала; встречаются также совершенно неокатанные глыбы размером до 1 м. Эта морена была принесена ледником, спускавшимся по троговой долине р. Шумной и захватившим только нижнюю часть долины р. Озерной. Холмисто-котловинный рельеф здесь несколько сглажен, что вероятно, обусловлено наложением пемз.

По характеру рельефа и положению в долине конечноморенный комплекс устья р. Озерной сопоставляется с конечноморенными комплексами долин рек Голыгиной и Явинской, где пемзы отсутствуют. Последние комплексы имеют очень четкие границы, прекрасную сохранность и хорошо выраженный холмисто-котловинный рельеф. Без труда прослеживается их связь со скульптурными ледниковыми формами — трогами и карами. Эти аккумулятивные и скульптурные формы являются следами самого молодого оледенения данного района. В других изученных нами районах Камчатки (долины рек Плотниковой, Авачи, Кроноцкий полуостров, Центральная камчатская депрессия) аккумулятивные и скульптурные формы с аналогичной сохранностью и положением в рельефе мы относим к последней фазе верхнечетвертичного оледенения Камчатки.

Таким образом, выраженные в рельефе конечноморенные комплексы последней фазы верхнечетвертичного оледенения района исследований мы наблюдаем лишь в тех долинах, где пемзы отсутствуют, либо мощность их крайне незначительна. В случае выполнения речных долин пемзами против устьев трогов, где обычно располагается конечная морена, мы видим лишь пемзовые равнины. Единственным объяснением этому является предположение о погребении большинства конечноморенных комплексов пемзами. Приведенные выше характеристики отложений, подстилающих пемзы, подтверждают данное предположение, сделанное на основании анализа рельефа.

Итак, пемзы, перекрывающие отложения последнего оледенения, несомненно, моложе его морен и, следовательно, являются голоценовыми образованиями. Этот вывод подтверждается данными спорово-пыльцевого и диатомового анализов образцов торфа, подстилающего пемзы в долине р. Паужетки. Здесь, на правом берегу реки, в 3 км ниже пос. Вторые горячие ключи, под 15-метровой пачкой пемзового туфа вверх от уреза вскрыты:

Мощность, м

1. Галечники флювиогляциального типа, полностью аналогичные охарактеризованным выше галечникам этой долины. Верхняя граница четкая, близкая к горизонтальной.	3,1
2. Песчаные отложения, представленные чередующимися прослоями мощностью 5—8 см мелкозернистого оглиненного, среднезернистого и грубозернистого песка желтовато-серого цвета. Верхняя граница четкая, горизонтальная.	0,5
3. Пачка чередующихся горизонтальных, реже — слегка волнистых прослоев мощностью от 1—5 до 10 см сильногумусированных суглинков, супесей и сильноглинистых песков. Вверху пачки лежит прослой, насыщенный сильно разложившимися растительными остатками. Верхняя граница ровная, горизонтальная.	0,5
4. Песок мелкозернистый, серый, слегка пылеватый. Верхняя граница четкая, горизонтальная.	0,1
5. Торф. Верхняя граница четкая, горизонтальная.	0,3
6. Белесовато-серый вулканический пепел. Верхняя граница четкая, горизонтальная.	0,10
7. Пемзовые лапилли белого цвета с примесью темноокрашенных вулканических песка и гравия. Верхняя граница четкая, горизонтальная	0,5

Авторами был произведен пыльцевой анализ четырех образцов из погребенного торфа горизонта 5 и оторфованных суглинков горизонта 3 этого разреза (рис. 2). Три верхние образца (7, 8, 9) показали в целом близкие спектры, а нижний образец (10) несколько отличался от предыдущих. Для спектров образца 10 характерно очень небольшое количество древесно-кустарниковой пыльцы (12%), представленной в основном ивой (75%). Обращает на себя внимание значительное количество пыльцы *Betula Nanae* (15%). Среди травянистых главную роль играют злаки, среди спор — плауны и зеленые мхи. В растительном покрове в это время преобладали открытые пространства, представленные болотами с развитием зеленых и сфагновых мхов, плаунов, вересковых и карликовой березы. Определенную роль играли, видимо, и злаково-разнотравные луга. Характерно присутствие в большом количестве спор *Lycopodium sitchense* (50% от суммы *Lycopodiaceae*), свойственных на Камчатке субальпийским и альпийским лугам с каменистой и вулканической почвой. Широким развитием по поймам рек пользовалась ива. Заросли кедрового и ольхового стланика на склонах гор сократились, видимо, за счет открытых пространств.

Спектры образцов 8 и 9 сходны между собой и характеризуются преобладанием пыльцы древесно-кустарниковой группы, представленной в основном *Alnaster* при сокращении *Betula Nanae*. Среди спор преобладают папоротники. Главную роль в растительности играли заросли ольхового стланика с покровом из папоротников, развитые по

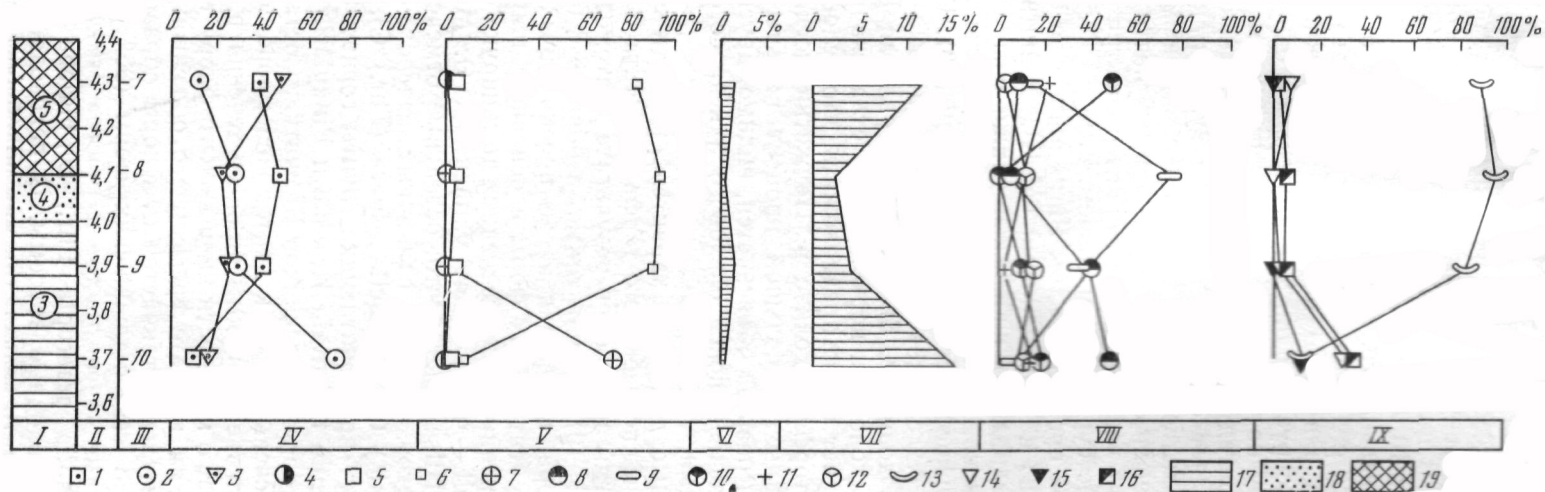


Рис. 2. Спорво-пыльцевая диаграмма торфа и оторфованных суглинков из долины р. Паужетки

I — пыльца древесных растений; 2 — пыльца травянистых растений; 3 — споры; 4 — *Pinus pumila*; 5 — *Alnus*; 6 — *Alnaster*; 7 — *Salix*; 8 — *Gramineae*; 9 — *Cyperaceae*; 10 — *Ericales*; 11 — *Artemisia*; 12 — разнотравье; 13 — *Polypodiaceae*; 14 — *Sphagnales*; 15 — *Bryales*; 16 — *Lycopodiaceae*; 17 — оторфованные суглинки, супеси и сильногумусированные пески; 18 — песок; 19 — торф, I — горизонты: 3 — оторфованные суглинки, 4 — песок, 5 — погребенный торф; II — высоты над урезом, м; III — номер образца; IV — общий состав пыльцы и спор; V — состав пыльцы древесных пород и кустарников; VI — *Betula sect. Costatae*, *Betula sect. Albae*; VII — *Betula sect. Nanae*; VIII — состав пыльцы травянистых растений; IX — состав спор

склонам гор. Открытые пространства значительно сократились, уменьшилась роль и кустарниковой березы. Небольшие участки лесов из каменной и белой березы существовали в пределах ровных участков в долинах рек, как и в настоящее время. Спорово-пыльцевой спектр образца 7 отличается некоторым увеличением спор за счет *Polypodiaceae* и пыльцы *Betula Nanae*. В целом, однако, он остается ближе к образцам 8 и 9, чем к образцу 10.

Результаты спорово-пыльцевого анализа торфов и оторфованных суглинков сопоставляются с диаграммой М. И. Нейштадта (1936) для голоценовых торфяников западного побережья Камчатки. В торфах р. Паужетки хорошо фиксируется один максимум ивы и один максимум ольхи. К сожалению, трудно сказать, с какими именно максимумами в диаграмме М. И. Нейштадта они сопоставляются. Однако сходство спектров в целом позволяет относить торф р. Паужетки к голоцену. Сравнение результатов анализов этого торфа с современными пробами в долине р. Паужетки показывает, что образцы 8 и 9 почти полностью им идентичны, а образец 7 весьма близок. Характер спектра образца 10 показывает условия более суровые, чем современные.

Отмечается небольшой процент пыльцы *Pinus pumila* во всех образцах торфов по сравнению с современными. М. И. Нейштадт (1936) отмечал в торфяниках западного побережья также очень небольшой процент кедрового стланика, увеличение количества пыльцы которого наблюдается только в верхней части разреза (зона 2 и 3). Г. П. Казакова, изучавшая в 1961 г. ледниковые и водно-ледниковые отложения последнего оледенения в долине р. Быстрой (Центральная Камчатка), пришла к выводу, что в холодные периоды роль стланика возрастает, а в теплые падает. Это дает право предположить, что условия формирования верхней части торфа в долине р. Паужетки могли быть несколько теплее современных. Небольшой процент пыльцы кедрового стланика в нижней части разреза объясняется, видимо, другими причинами, а именно — вытеснением пояса ольхового и кедрового стланика открытыми пространствами.

Полностью аналогичные данные о характере климатических условий времени формирования погребенного торфа горизонта 5 из разреза в долине р. Паужетки были получены в результате диатомового анализа тех же образцов (7, 8, 10). Из них только в образце 8 обнаружена богатая диатомовая флора, состоящая из 26 пресноводных и пресноводно-солонатоводных бентических форм в основном широкого географического распространения. Среди последних доминируют *Rhopalodia gibberula* (Ehr.) O. Mull.— часто + var. *vanheurckii* O. Mull.— очень часто; *Diploneis ovalis* (Hilse) Cl.— часто; остальные отмечены с оценками «редко» и «нередко». В виде единичных створок отмечались *Symbella grasilis* (Rabenh.) Cl., *Symbella aspera* (Ehr.) Cl. и *Neidium bisulcatum* (Lagerst.) Cl.— предпочитающие грунты горных и северных водоемов, а также *Navicula tridentata* Krasske и *Pinnularia savanensis* Boye P.— известные из горячих источников Камчатки. Состав диатомовых образца 8 в целом очень близок к диатомовой флоре современной слабозаболоченной и заливаемой поймы нижнего течения р. Камчатки. Этот факт свидетельствует о молодости вмещающего флору торфа и, вероятно, о довольно мягком климате времени его образования. Состав флоры образца 10 значительно отличается от флоры образца 8. Здесь увеличивается количество северо-альпийских форм (36%), нет доминант образца 8; с оценками «очень часто» и «часто» отмечены: *Pinnularia borealis* Ehr., *Eunotia praerupta* Ehr., *E. bigibba* var. *pumila* Grun.— предпочитающие холодные водоемы. О похолодании климата, однако, с уверенностью судить нельзя, так как подобное изменение может быть экологического характера.

Приведенные выше данные спорово-пыльцевого и диатомового анализов свидетельствуют о том, что торф, на который непосредственно налегают пемзовые отложения — лапилли и агломератовый пемзовый туф — формировался в условиях, близких к современным, т. е. в голоцене. Соответственно и время отложения пемз мы с полным правом можем отнести к голоцену.

Проявление голоценового кислот вулканизма в районе Курильского озера не является единичным случаем для Камчатки. В районе вулкана Хангар (Маренина, 1959) наблюдаются пемзовые равнины, прорезанные долинами рек. На правом берегу р. Хейван, стекающей с юго-западного склона вулкана, можно видеть толщу несортированных пирокластических отложений мощностью около 90 м, состоящих из светло-желтых песков с глыбами пемзы размером до 1 м. Среди песков беспорядочно рассеяны обугленные остатки древесины. По мнению Т. Ю. Марениной, высокие пемзовые террасы вокруг вулкана Хангар образованы в результате отложения рыхлого вулканического материала, выброшенного во время эксплозивных извержений. Эта эксплозивная деятельность, если судить по результатам радиоуглеродного анализа древесных остатков, найденных и пемзовой толще, имела место в голоцене. Таким образом, пемзы района Курильского озера мы можем считать свидетельством новейшего этапа кислого вулканизма на Камчатке, начавшегося в голоцене.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Абсолютная геохронология четвертичного периода.— Сборник статей, Изд-во АН СССР, 1963.
- Маренина Т. Ю. Вулкан Хангар в Срединном хребте Камчатки.— Труды Лабор. вулканологии АН СССР, 1959, вып. 17.
- Нейштадт М. И. О некоторых вопросах, возникающих в связи с изучением торфяников Камчатки.— Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. биологии, т. 45, вып. 2, 1937.

<sup>2</sup> См. сб. «Абсолютная геохронология четвертичного периода», М., 1963.