

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

С. Л. КУШЕВ и Ю. А. ЛИВЕРОВСКИЙ

**ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ЭВОЛЮЦИИ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ
УСЛОВИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КАМЧАТСКОЙ ДЕПРЕССИИ В
ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ПЕРИОД**

(Представлено академиком А. Борисьяком 5 IV 1938)

Геоморфологическое изучение Центральной камчатской депрессии и долины р. Камчатки было проведено авторами настоящей статьи в течение двух лет (1935—1936 гг.). Центральная камчатская депрессия в течение большого промежутка времени являлась преимущественно областью аккумуляции рыхлых кластических и отчасти пирокластических отложений. Геоморфологическое изучение депрессии позволяет осветить не только историю развития рельефа, но и проследить изменения физико-географических условий депрессии в четвертичное время.

Первые географические и геологические сведения о долине р. Камчатки и о Камчатском полуострове в целом получены в результате работ С. Крашенинникова⁽⁴⁾, А. Эрмана⁽⁵⁾, К. Дитмара⁽¹⁾, К. Богдановича⁽⁸⁾ и Н. Слюнина⁽⁷⁾. Дореволюционный период исследования Камчатки завершился экспедицией Ф. П. Рябушинского, в трудах которой [работы В. Л. Комарова⁽³⁾, Н. Г. Кель и С. А. Конради⁽²⁾ и др.] приводится ряд новых сведений по геологии полуострова и в частности по четвертичной геологии. Советский период изучения Камчатки, начавшийся с 1923 г., ознаменовался организацией широких и планомерных исследований Камчатки.

Все вышеупомянутые работы значительно расширили и уточнили наши представления о геологии и географии Камчатки, однако вопросы развития рельефа страны и ее четвертичной истории оставались наименее освещенными. В результате отрывочных наблюдений различных авторов несомненным является только факт четвертичного оледенения Камчатки. Вопрос о числе оледенений и их размерах оставался открытым.

Изучение четвертичных отложений обширной территории Камчатки имеет не только узкое региональное значение, но является необходимым звеном для понимания событий четвертичной истории всего северо-востока Азии, поэтому авторы настоящей статьи попытались осветить вопрос о четвертичной истории Центральной камчатской депрессии с возможной полнотой.

Центральная камчатская депрессия располагается между Срединным Камчатским хребтом на западе и группой вулканов и хребтов на востоке. Она выполнена в центральной своей части озерными осадками, глинами, песками, галечниками и конгломератами, а в периферических частях депрессии ледниковыми, флювио-гляциальными, пролювиальными и вулканическими отложениями.

В толще рыхлых отложений, достигающих общей мощности 120 м, р. Камчатка сформировала свою долину.

Центральная камчатская депрессия в зависимости от характера ее рельефа и долины р. Камчатки разделяется на три геоморфологических участка. Первый участок, от верховьев р. Камчатки до широты с. Верхне-Камчатска, представляет собой суженную часть депрессии с развитыми здесь формами рельефа ледниковой и речной аккумуляции. В суженной долине р. Камчатки отмечены 1 (I), 2—2.5 (II), 4.5 (III), 8 (IV) и 12 (V)-метровые аккумулятивные террасы.

Второй участок, от широты с. Верхне-Камчатска до широты с. Средне-Камчатска, характеризуется расширением депрессии до 100 км и развитием скульптурно-аккумулятивных форм рельефа. Долины р. Камчатки и ее притоков имеют скульптурный характер. Здесь выражены следующие уровни террас р. Камчатки: 2—3 (I), 3—4 (II), 5—7 (III), 9—12 (IV), 18—22 (V), 35—40 (VI), 50—60 (VII), 70—80 (VIII) и 90—100 м (IX). Из них нижние четыре террасы являются аккумулятивными, пятая—смешанной, а все вышележащие террасы—эрозионными, образованными в толще озерных отложений древнечетвертичного возраста.

Третий участок, от широты с. Средне-Камчатска до широты с. Ключи, характеризуется развитием преимущественно аккумулятивных форм рельефа, образованных вулканическими, ледниковыми, эрозионными и пролювиальными процессами. В долине р. Камчатки здесь установлены следующие уровни террас: 1.5—3 (I), 3—3.5 (I), 4—6 (III), 9—13 (IV), 15—22 (V), 35—40 (VI), 50—60 (VII), 70—80 (VIII), 90—100 (IX), 130—140 (X) и 200 м (XI). Первая и вторая террасы являются аккумулятивными, третья и четвертая—смешанными и вышележащие—эрозионными террасами.

Имеющийся фактический материал позволяет наметить следующие основные моменты истории развития рельефа Центральной камчатской депрессии в конце третичного и четвертичном периодах.

В конце третичного и в начале четвертичного периодов в пределах Центральной камчатской депрессии существовал горный северный умеренного типа водоем. В нем отлагались синеватые глины и зеленоватые пески и супеси общей (видимой) мощностью около 5 м. Климат в это время был умеренным, обуславливающим развитие таежной растительности.

В Центральной камчатской депрессии преимущественно были распространены еловые леса. Пыльца ели составляет 70—79% всей пыльцы древесных пород в отложениях озерного водоема. Подчиненное положение в составе еловых лесов имела пихта; ее пыльца составляет 2—17% всей пыльцы древесных пород. Незначительную примесь составляла также лиственница, содержание ее пыльцы колеблется от 1—2%. Таков же процент пыльцы и кедрового сланника.

Состав диатомовых водорослей из верхних горизонтов отложений упомянутого озерного бассейна характеризуется значительным распространением видов, связанных с обрастанием и некоторым уменьшением планктонных видов. Это обстоятельство служит указанием на происшедшее изменение в гидрологическом режиме водоема, т. е. на процесс обмеления водоема. Обмеление по видимому связано с мощным поднятием всего района, происходившим в это время и обусловившим спуск вод озерного водоема и как следствие окончательное его исчезновение в начале постплиоцена. Многочисленные растительные остатки, в том числе торфяные линзы, встречающиеся в рассматриваемых отложениях, достаточно ясно характеризуют картину постепенного обмеления водоема. На дне водоема образуется аллювиальная равнина, в пределах которой, возможно, возникает река пр. Камчатка.

К моменту осушения водоема и образования аллювиальной равнины приурочивается интенсивная вулканическая деятельность, сопровождающаяся излияниями базальтов, потоки которых достигали средины депрессии.

Общее поднятие района сопровождалось мощным оледенением (первая ледниковая эпоха) горных областей района. Ледники достигали в своем движении краевых частей депрессии, частью проникали в ее пределы и заполняли ее южную суженную часть. Это максимальное оледенение было маляшпинского типа. В пределах депрессии откладывались в это время грубо-обломочные моренные наносы, а в экстрагляциальных ее частях — галечники и пески. Изучение современной и ископаемой флоры и фауны подтверждает наш вывод об отсутствии сплошного оледенения Камчатки. Как будет видно из дальнейшего изложения, древесные породы Камчатки пережили оледенение, хотя последнее сильно ограничило распространение некоторых из них, создав своеобразные разорванные ареалы (хвойный остров Камчатки).

В следующую более теплую межледниковую эпоху присходит таяние ледников и образование в пределах депрессии обширного озерного бассейна, в котором вначале аккумуляровались более грубые отложения: валунно-галечниковые, галечниковые и песчаные, а впоследствии более дисперсные пески и супеси общей мощностью около 90 м.

Аккумуляция осадков происходила на фоне общего эпейрогенического опускания района, соответствовавшего постплиоценовому опусканию на восточном и западном побережьях Камчатки и обусловившего трансгрессию моря.

Изучение диатомовых водорослей межледникового озерного бассейна в Центральной камчатской депрессии показало, что их состав характеризуется северными и северно-альпийскими формами. По сравнению с доледниковым озерным бассейном межледниковый водоем отличался меньшей глубиной и более суровым гидротермическим режимом.

Древесные породы во время оледенения сильно сократили свое распространение. Достаточно суровые климатические условия вероятно мешали их быстрому расселению, поэтому в отложениях межледникового бассейна незначительно содержание пыльцы древесных пород, в составе которой резко исчезает пыльца пихты, только лишь пыльца кедрового сланника резко возрастает; он занимает уже второе место после ели (до 14% пыльцы). В межледниковых наносах погребены остатки мамонта и первобытного быка, не встречающиеся в более молодых отложениях.

В последующую вторую ледниковую эпоху четвертичной истории происходит новое поднятие района, озеро мелеет, и дно его в виде плоской равнины выходит на дневную поверхность. Реки, стекающие со склонов горных хребтов, окружающих Центральную камчатскую депрессию, сливаются в пониженной ее части в один поток и образуют р. Камчатку.

Р. Камчатка и ее боковые притоки по мере постепенного поднятия района расчленяют поверхность равнины на ряд плосковерхих увалов, врезаются в толщу накопленных озерных осадков и образуют в них свои речные долины с серией высоких эрозионных террас, достигающих 90—100, 70—80, 50—60 и 35—40 м относительной высоты.

Общее поднятие района сопровождается усилением явлений оледенения горных областей, окружающих Центральную камчатскую депрессию. Оледенение это имело типично альпийский характер; ледники локализовались в небольших горных долинах и не заходили в область депрессии. Следы этого оледенения рельефно выражены в верховьях горных речек — притоков р. Камчатки — в виде снежных каров, троговых долин, слабо подвергшихся денудации и эрозии и т. п. Следы этого последнего оледенения отме-

чаются исследователями и в южных частях Камчатки. Следует однако отметить, что до нахождения на Камчатке межледниковых отложений в соответственном стратиграфическом положении мы не можем с достоверностью говорить о самостоятельных оледенениях. Возможно, что выделенные нами два оледенения являются двумя крупными фазами единого оледенения Центральной камчатской депрессии: в этом случае отложения, описанные выше как межледниковые, придется считать межстадиальными.

В послеледниковую эпоху происходит ряд циклических опусканий и поднятий района, в связи с чем формируются 15—22, 9—12 и 5—7-метровые эрозионно-аккумулятивные террасы р. Камчатки. В эту эпоху наступает резкое изменение климатических условий в сторону потепления (последледниковый климатический оптимум), в связи с чем происходит значительное таяние ледников в горных частях района. Древесная растительность расширяет свой ареал, в депрессии главным образом ель и лиственница, а в других частях Камчатки—травянистые березняки.

В современную эпоху происходит постепенное поднятие района и образование 3—4- и 1.5—3-метровых террас р. Камчатки. В это же время происходит энергичная вулканическая деятельность камчатских вулканов, сопровождающаяся выбросами пеплов, осевших на значительной площади Камчатки, и излияниями лав. В северной части депрессии вулканические пеплы покрывают 1—1.5-метровым слоем почти все формы рельефа.

В горных областях района, особенно на вулканах, развиты современные ледники, достигающие местами 1.5 км длины. Современные ледники отмечены на вулканах-сопках: Шивелуче, Ключевском, Плоской, Зимина, Толбачике, Жупановском, Корякском, Авачинском, Козельской, Асачинском, Мутновском, Камбальной и Арике, и кроме того на вершинах Срединного камчатского хребта (сопка Хоа-Шен, Белый хребет), Валагинского хребта и в Чажминском бассейне. Ежегодное таяние ледников приводит к формированию на склонах вулканов, а также склонах долины р. Камчатки пролювиальных шлейфов, поверхность которых представляет собой своеобразные песчаные ландшафты.

Сравнивая нашу схему четвертичной истории Центральной камчатской депрессии со схемой геологической истории Дальневосточного края, Китая и Японии А. Н. Криштофовича⁽⁵⁾, мы находим совпадение выделенных нами и им основных эпох, но характеристика физико-географических условий некоторых эпох дается совершенно иная. Так, межледниковая эпоха по Криштофовичу имела весьма теплые климатические условия, при которых широко распространялась субтропическая растительность (*Ginkgo* и *Zelkova*). Палеогеографические данные по Камчатке и Нижнему Амуру характеризуют климатические условия этой эпохи, как мало отличающиеся от современных. Кроме того для Центральной камчатской депрессии нами выделяется послеледниковый климатический оптимум, отсутствующий в схеме А. Н. Криштофовича.

Поступило
4 IV 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. Дитмар, Поездка и пребывание в Камчатке в 1851—1855 гг. Издание АН (1901). ² Н. Г. Кель и С. А. Конради, Изв. Гос. русск. геогр. о-ва, LXII, вып. 1 (1925). ³ В. Л. Комаров, Камчатская экспедиция Рябушинского, Ботан. отд., вып. 1 (1912). ⁴ С. Крашенинников, Описание земли Камчатки, I и II, АН (1755). ⁵ А. Н. Криштофович, Геологический обзор стран Дальнего Востока (1932). ⁶ Криштофович, Тр. ВГРО, вып. 225 (1932). ⁷ Н. В. Слюнин, Охотско-Камчатский край, I и II (1900). ⁸ К. Bogdanowitsch, Petermanns Mitteilungen (1904). ⁹ А. Erman, Reise um die Erde durch Nord-Asien und die beiden Oceane in den Jahren 1828, 1829 und 1830, III (1848).