

1. Русловой режим рек северной Евразии / под ред. Р.С. Чалова. М.: Изд-во МГУ, 1994. 336 с.
2. Геоморфология Амуро-Зейской равнины и низкогорья Малого Хингана / под ред. С.С. Воскресенского. М.: Изд-во МГУ, 1973. 268 с.
3. Чалов Р.С. Типы русловых процессов и принципы морфодинамической классификации русел // Геоморфология. 1996. № 1. С. 26–36.
4. Чалов Р.С. Русловые исследования. М.: Изд-во МГУ, 1995. 106 с.
5. Махинов А.Н., Чалов Р.С., Чернов А.В. Направленная аккумуляция наносов и морфология русла Нижнего Амура // Геоморфология. 1994. № 3. С. 70–78.
6. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Некоторые особенности дна долин больших рек, связанные с периодическими изменениями нормы стока // Ритмы и цикличность в природе. Вопросы географии. Сб. 79. М.: 1970. С. 156–167.
7. Чернов А.В. Развитие русла Среднего Амура в условиях асимметричной антропогенной нагрузки // Тринадцатое пленарное Межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Уфа: Экология. 1999. С. 217–219.
8. Нечаев А.П. Формирование островов в поймах горных рек Приамурья // Вопросы географии Дальнего Востока. Хабаровск: Изд-во Хаб. пед. ин-та, 1967. С. 34–41.
9. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 345 с.

Ин-т водных и экологических проблем ДВО РАН,
Московский государственный университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
18.01.2000

RIVER BANK EROSION AT THE MIDDLE AMUR

A.N. MAKHINOV, R.S. CHALOV, A.V. CHERNOV

Summary

Lateral deformations of middle Amur are under consideration. The river valley in the middle flow subsequently crosses Amur–Zeya plain, offsets of Lesser Hingan ridge and Middle Amur lowland. The river banks consisted of unconsolidated sediments within the plain and lowland are being washed at a rate up to 5 mm/y. As a result the smoothed changes of river channel occurs within the range of wide flood-plain. When crossing Lesse Hingan the channel becomes embedded and the flood-plain disappears. The characteristic period of the channel's changes is of geologic time-scale. The dependence of the river bank erosion from the vertical deformations of channel, its slope, Amur's water run-off, sediment load, coarseness of suspended sediments and human activity is revealed.

УДК 551.435.426.550.349.4(235.32)

© 2001 г. В.Н. СМЕРНОВ, А.А. ГАЛАНИН, О.Ю. ГЛУШКОВА, А.Ю. ПАХОМОВ

ПСЕВДОСЕЙСМОДИСЛОКАЦИИ В ГОРАХ ПРИМАГАДАНЫ

Введение

В последние годы опубликованы работы [1–3 и др. того же автора], в которых утверждается, что в Примагданье, в непосредственной близости от города обнаружены грандиозные "сейсмодислокации", которые "являются следами голоценовых землетрясений силой не менее 9 баллов" [1, с. 114]. Б.П. Важенин – автор указанных работ – оценивает эти "сейсмодислокации", объединенные им в "Дукчинский рой", как "видимые изменения в ландшафте", и считает возможным их происхождение в результате землетрясений силой в 10–12 баллов [там же, с.115]. Наконец, сравнивая "Дукчинский рой палеосейсмодислокаций" с роем сейсмодислокаций Спитакского землетрясения 1988 г., автор находит, что "сходство этих двух роев очевидно" [3, с. 34].

Так как такие заявления касаются прогноза сейсмической опасности для плотно населенного района Магаданской области и самого областного центра, то они не могли не

привлечь внимания геоморфологов и геологов. Кроме того, здесь затрагивается главная проблема сейсмогеологии – диагностика палеосейсмодислокаций. Однако знакомство с указанными выше работами показывает, что в них отсутствуют необходимые доказательства сейсмической природы выделенных гравитационных (обвалы, скальные оползни) и тектонические ("сбросы" и "взбросы", "сейсмоблоки") "палеосейсмодислокаций". Последние просто декларированы и рассматриваются как нечто а priori заданное. Более того, в этих работах нет аргументированных обоснований обвального (не говоря уже о сейсмическом) происхождения "крупных (объемами свыше 1 млн. м³ гравитационных дислокаций (преимущественно скальных обвалов)", которые используются в качестве "индикаторов древних плейстосейстовых зон" на стадии дешифрирования космических снимков и которые, по сути дела, составляют главное "палеосейсмогеологическое" содержание всех работ. Автор никак не объясняет, почему установленные ранее и нанесенные на многочисленные карты различными исследователями ледниковые кары, морены, отдельные узлы и районы позднеплейстоценового горного оледенения он называет, соответственно, "сейсмообвалами", "роями и суперроями палеосейсмодислокаций". Им просто игнорируются эти данные. Точно так же нет никаких подтверждений фактическим материалом дизъюнктивной природы тех дешифрирующихся на снимках линий, которые объявляются им сейсмогенными "сбросами" и "взбросами". Не приводится ни систематического геолого-геоморфологического описания впервые выделенных "палеосейсмодислокаций", ни анализа их геоморфологической позиции в рельефе территории с точки зрения физико-географической зональности и высотной поясности. Совершенно не учитывается то обстоятельство, что эта территория находится в области позднеплейстоценового карового и долинного оледенения, современного нивально-криогенного морфогенеза. Автором полностью игнорируются данные исследователей, которые ранее выделяли и продолжают изучать как ледниковые и нивальные формы рельефа те объекты, которым он присвоил название "палеосейсмодислокаций". Им отвергаются все фактические данные, которые в корне противоречат сейсмическому происхождению этих объектов. Прежде всего, тот факт, что самые распространенные "палеосейсмодислокации" – "скальные обвалы" – дешифрируются на аэрофотоснимках и предстают на местности как типичные гляциальные и нивальные кары, а "сбросы" и "взбросы" – как элементы нагорных террас и других нивальных форм, и что все выделенные "палеосейсмодислокации" не являются результатом разового, одномоментного события, а имеют ясные свидетельства их длительного развития в течение позднего плейстоцена и голоцена.

В связи с изложенным, нами был выполнен геолого-геоморфологический анализ "Дукчинского роя палеосейсмодислокаций" и проведено специальное изучение так называемых "палеосейсмодислокаций", чтобы аргументированно показать, что же они представляют из себя как геоморфологические объекты. Анализ был основан на дешифрировании крупномасштабных аэрофотоснимков, изучении морфометрии рельефа по топокартам м-ба 1:25000 и 1:100000, на результатах собственных полевых исследований с привлечением материалов опубликованных и фондовых работ. Необходимо сразу же оговориться, что для специалиста в области гляциальной геоморфологии диагностика указанных объектов как ледниковых каров не вызывает ни затруднений, ни сомнений как на стадии дешифрирования, так и при полевом изучении.

Особенности геологического строения и рельефа района

Расположенные вблизи Магадана Дукчинский горный массив, Арманский (Каменный) и Хасынский хребты находятся в области развития позднеплейстоценового карового и долинного оледенения [4–6], однако до настоящего времени целенаправленного и детального изучения гляциального морфогенеза здесь не проводилось. Кроме того, эта территория относится к ЮВ части сейсмического пояса Черского, поэтому для нее весьма актуальным является вопрос поиска и картографирования палеосейсмодислокаций с целью определения места и максимальной интенсивности вероятных землетрясений. В связи с этим принципиально важное значение приобретает обоснованность выделения, надежность диагностики гравитационных палеосейсмодислокаций (сейсмообвалов) в районах позднечетвертичного оледенения.

Исследованная территория охватывает низкогорный массив, ограниченный с юга береговой чертой Тауйской губы, с запада и севера долинами рек Армань, Хасын, Уптар, а с востока – рек Хабля и Дукча. Основные водотоки, дренирующие территорию – притоки рек

Хасын и Уптар, а также рек Дукча, Магаданка, Окса. В геологическом строении района участвуют, главным образом, нижнемеловые гранитоиды Магаданского батолита. В значительно меньшей мере распространены нижне- и верхнемеловые вулканогенные образования основного, среднего и кислого состава. Миоцен-плиоценовые терригенные осадки (нагаевская толща) выполняют межгорные впадины (Нагаевскую, Балахпчанскую и др.); среди четвертичных отложений преобладают аллювиальные, ледниковые и разнородные склоновые образования.

Территория представляет собой массивное низкогорье с абсолютными высотами основного водораздела 600–800 м, максимальная отметка – 1022,7 м. Характерны широкие выложенные междуречья с повсеместным развитием фрагментов региональной поверхности выравнивания предположительно плиоценового возраста, на которых во многих местах сохранились коры выветривания, сложенные крупнозернистыми песками, дресвой и щебнем с включениями глыбового обломочного материала в основании. По данным геолого-съёмочных работ, ее мощность достигает 20 м. Примечательной особенностью рельефа является то обстоятельство, что в верхних частях некоторых междуречий выделяются аномально широкие субгоризонтальные или вогнутые поверхности, имеющие вид седловин или небольших впадин с пологими и длинными склонами и иногда с замкнутым стоком. Обычно они оконтурены небольшими холмами или скалами-останцами. Все эти нагорные котловины приурочены к фрагментам сохранившейся на междуречьях коры выветривания и, скорее всего, являются остаточными, приуроченными к участкам более глубокого проникновения процессов выветривания в гранитоиды Магаданского батолита. Их происхождение объясняется селективной денудацией рыхлого материала коры выветривания, особенно интенсивно протекающей под действием нивально-криогенных процессов.

Рельеф большей части территории в целом эрозионно-денудационный, довольно глубоко и густо расчлененный. Основные склоновые процессы – крип и плоскостной смыв, нивальная денудация, менее распространены обвальнo-осыпные, оползневые явления. Денудация идет на фоне интенсивного физического выветривания. На побережье ведущими являются абразионные процессы. Наряду с горными участками, имеют место и равнинные, представленные аккумулятивными и эрозионно-денудационными поверхностями неотектонических впадин, гипсометрический уровень которых варьирует в широких пределах (от 60–80 до 200–400 м) в зависимости от характера неотектонических движений.

Особенность современных речных долин региона – ступенчатость их продольного профиля и отсутствие террас высоких и средних уровней, что свидетельствует об очевидной молодости последнего этапа активизации неотектонических движений, вовлекших рассматриваемую территорию в дифференцированное поднятие.

Территория расположена в области развития позднелайстоценового горно-долинного оледенения, а также распространения многолетней мерзлоты и современного нивального морфогенеза [4–7]. В позднем плейстоцене в наиболее приподнятой части территории (северный и северо-западный склоны Дукчинского горного массива) возникали каровые и долинные ледники, образовавшие локальный ледниковый узел и оставившие после себя в долинах комплекс основной морены, а в верховьях ручьев – хорошо разработанные ледниковые кары с моренами. Широко распространены разнообразные нивальные процессы, связанные с приуроченными к верхнему уровню гор многочисленными снежниками, среди которых встречаются перелетки. Ярко выражены нагорные террасы с активными морозными забоями, а также разнообразные нивальные формы: ниши, уступы, впадины, лотки. На аэрофотоснимках, сделанных 31 июля 1974 г., на обращенных к С и СЗ склонах наблюдаются многочисленные снежники, залегающие на стенках и днищах каров, под уступами нагорных террас, в нивальных нишах и т.п. Рельеф, обусловленный многолетней мерзлотой, представлен в основном солифлюкционными и полигональными формами. Эти формы рельефа особенно ярко выражены на участках распространения коры выветривания, рыхлый материал которой легко поддается воздействию нивальных процессов.

Ледниковый рельеф и псевдосейсмодислокации ("скальные обвалы")

Как отмечено выше, район исследований расположен в области распространения четвертичного оледенения. Здесь наблюдаются типичные ледниковые экзарационные и аккумулятивные формы рельефа: троговые долины, кары, основная морена в ледниковых

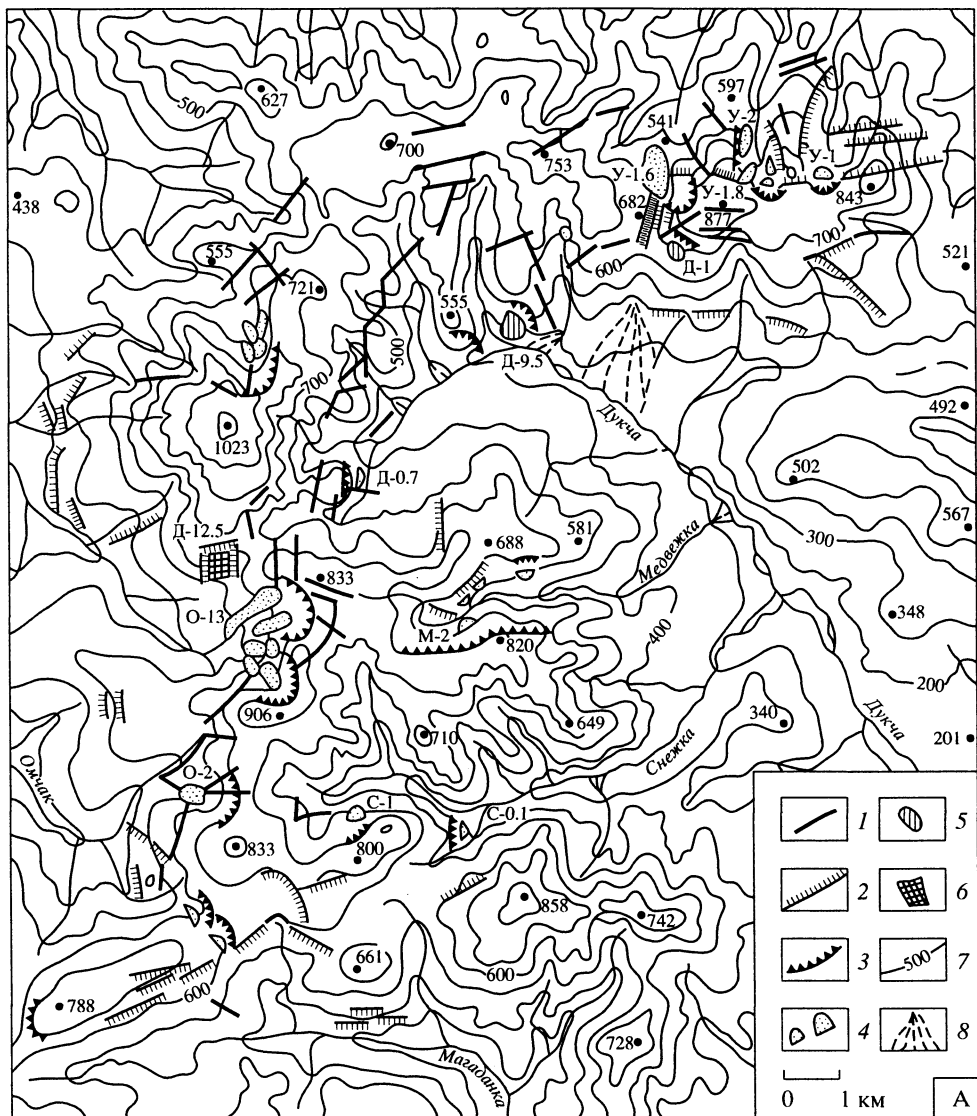


Рис. 1 (А)

долинах и межгорных впадинах. Наиболее выразительными гляциальными формами рельефа являются ледниковые кары, которые в работах [1–3] трактуются как "палеосейсмодислокации". Все они расположены на С и СЗ склонах Дукчинского горного массива в приводораздельной части в интервале абс. высот 575–675 м (рис. 1, 2, таблица).

Нами детально исследованы несколько каров. Один из них расположен в левом притоке р. Уптар ("гравитационная палеосейсмодислокация Уптар-16", по [1]). Установлено, что долина ручья, в вершине которого находится кар, до выхода во впадину имеет типичный облик ледникового трога: корытообразная форма, широкое днище, не соответствующее мощности водотока, крутые склоны. В вершине она замыкается каровой нишей. В нижней части ее дно выстлано основной мореной, сложенной крупными валунами, на некоторых участках плотно уложенными в виде мостовой. Поверхность морены неравномерно заросла кустарником и редкостойным лиственничником. На некоторых ее участках под воздействием мерзлотных процессов сформированы большие (диаметром до нескольких метров)



59°40'

0 1 2 3 км



Рис. 1. А – "Палеосейсмодислокации" в Дукчинских горах (по Важенину [1]): 1 – свежие разрывы без заметной вертикальной составляющей, 2 – свежие сбросы и взбросы, 3 – бровки крутых склонов, в т.ч. стенок срыва и ниш отрыва, 4 – обвалы, 5 – скальные оползни, 6 – блоковые провалы земной коры, 7 – изогипсы и их высоты в метрах, 8 – пролювиально-селевые конусы выноса. Буквы в индексации дислоцированных тел: Д – Дукча, О – Омчик, М – Медвежка, С – Снежка, У – Уптар; цифры – их объемы в млн. м³

Б – Положение ледниковых каров в рельефе Дукчинских гор: 1 – стенки каров; 2 – каровые морены; 3 – высотные отметки; 4 – линия водораздела рек Хасын, Дукча, Магаданка; 5 – изогипсы; 1–7 – порядковые номера каров

круги и многоугольники, выложенные валунами. Петрографический состав морены однообразный: на всем ее протяжении распространены валуны щелочных гранитов, а вверх по течению появляются и постепенно увеличиваются в количестве валуны и глыбы кислых и реже основных вулканитов.

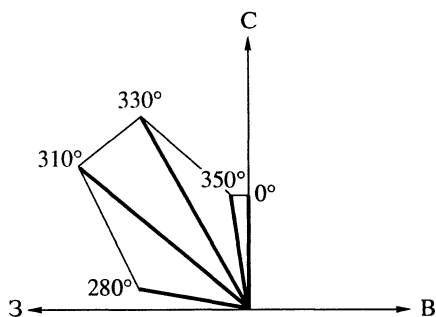


Рис. 2. Диаграмма экспозиций каров

В верховье ручья наблюдается типичная стадияльная каровая морена (рис. 3). Протяженность ее от подножья осыпного уступа стенки кара до нижнего края – 1550 м, соответственно такой же была и длина ледника, оставившего после себя морену. Максимальная ширина морены в средней части 700 м, с обеих сторон она окаймлена маргинальными каналами. Правый канал почти на всем протяжении врезан в коренные породы склона, его глубина от присыпанного мореной днища кара более 40 м. В поперечном профиле канал имеет вид узкого каньона. Его правый борт сочленяется с крутым горным склоном, а левый заканчивается пологой поверхностью днища кара, покрытой маломощным чехлом щебнисто-глыбовых моренных отложений с дресвяно-песчаным заполнителем. Левый маргинальный канал имеет глубину до 15 м и почти на всю мощность прорезает морену, которая вскрывается в его правом борту. Левый борт канала сочленяется с горным склоном. Поверхность морены неровная, в целом она образована серией гряд, рытвин и ложбин длиной от десятков до первых сотен метров, а также отдельных холмов поперечником до 100 м и изометричных котловин глубиной до 10 м и до 80 м диаметром. Валу и рвы ориентированы как поперек, так и вдоль морены.

Ледниковые кары в Примагданье
(морфометрия по топооснове м-ба 1:25000)

№ п/п	Местонахождение	Высота днища кара, м. абс	Экспозиция кара, град
1	Исток руч. Омчик (Уптарский)	636	С – 0
2	Верховье лев. притока р. Уптар, к востоку от выс. 877,9	650	СЗ – 350
3	Верховье лев. притока р. Уптар, к западу от выс. 877,9	625	СЗ – 330
4	Верховье лев. притока р. Хасын, к северу от выс. 1022,7	675	СЗ – 330
5	Верховье прав. притока руч. Омчик (Хасынский), к северу от выс. 905,9	650	СЗ – 310
6	Там же, под выс. 905,9	650	СЗ – 310
7	Лев. исток руч. Омчик (Хасынский)	575	СЗ – 280

Примечание. Указанным карам соответствуют "палеосейсмодислокации" (по [1]): 1 – "Уптар-1"; 2 – "Уптар-1,8" и "Уптар-2"; 3 – "Уптар-16"; 4 – "Хасын-8"; 5,6 – "Омчик-13"; 7 – "Омчик-2".

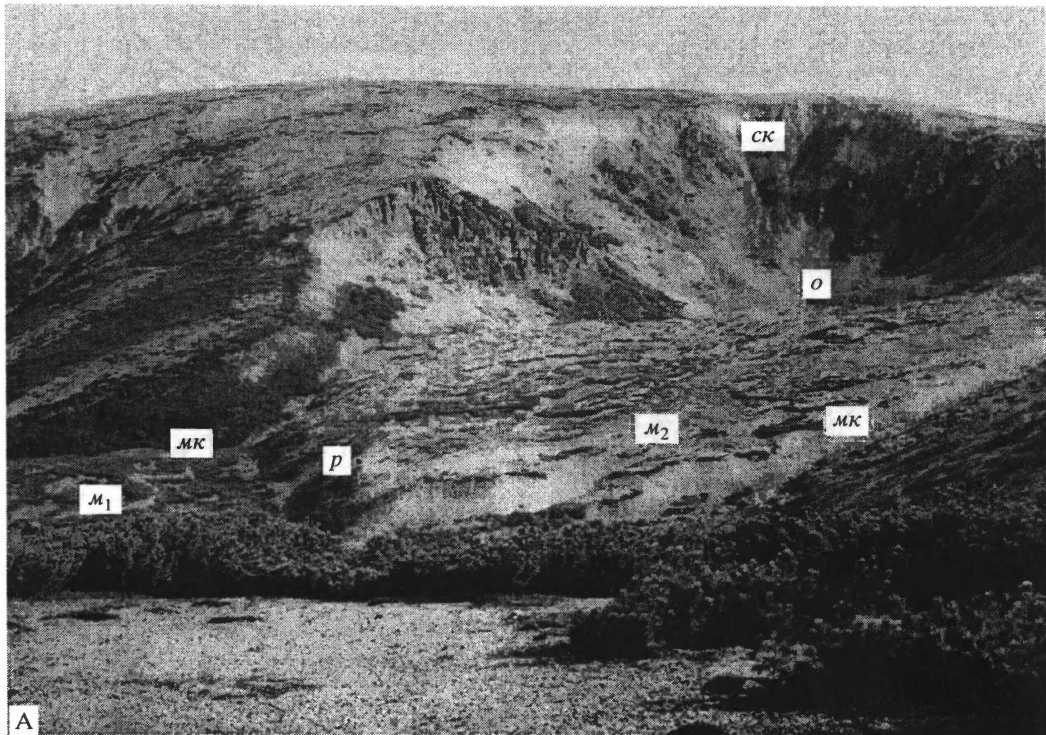


Рис. 3 (А)

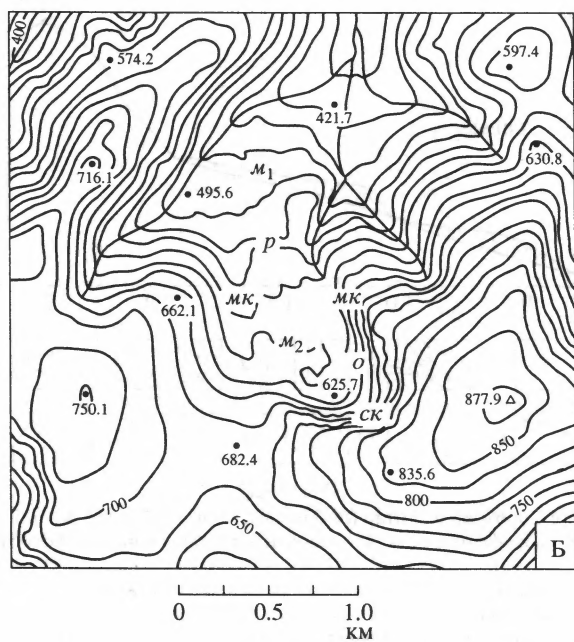


Рис. 3 (Б)



Рис. 3 (В)

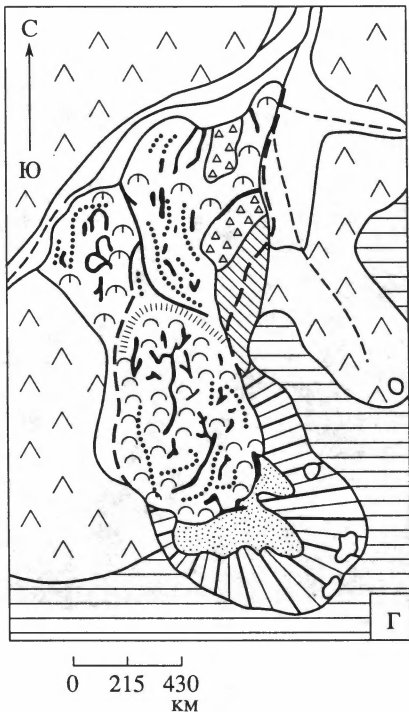


Рис. 3 (Г)

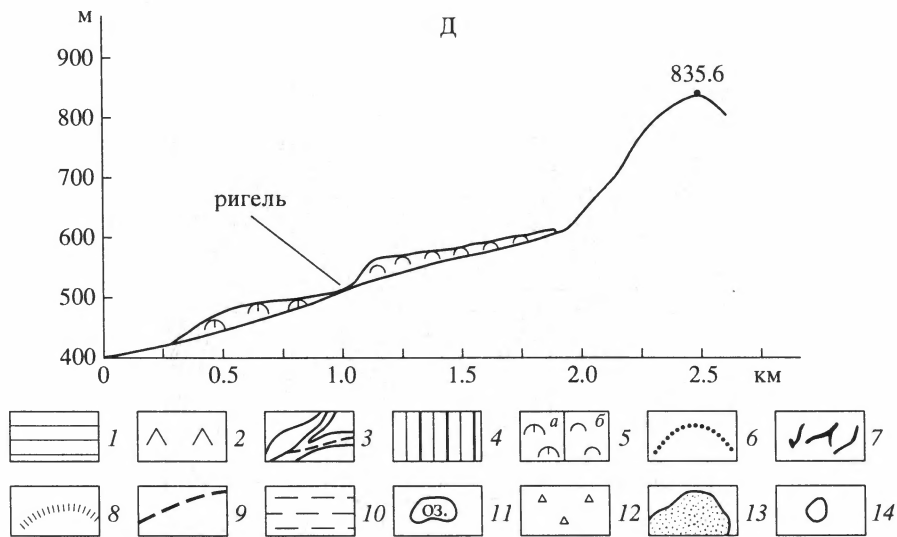


Рис. 3 (Д)

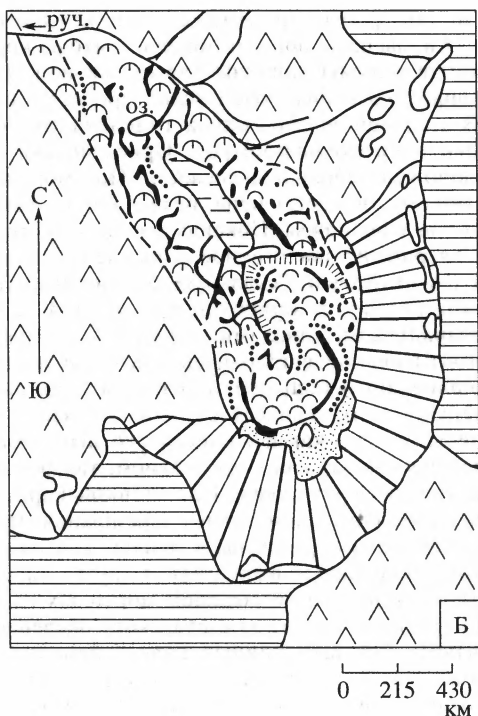
Рис. 3. Кар в верховье левого притока р. Угтар (№ 3 на рис. 1Б и в таблице): А – общий вид, Б – фрагмент топографической карты, В – аэрофотоснимок, Г – схема дешифрирования аэрофотоснимка, Д – продольный профиль кара

На рис. А и Б: ск – стенка кара, о – осыпи, m_1 – морена ранней стадии, m_2 – морена поздней стадии, р – ригель, жс – маргинальные каналы.

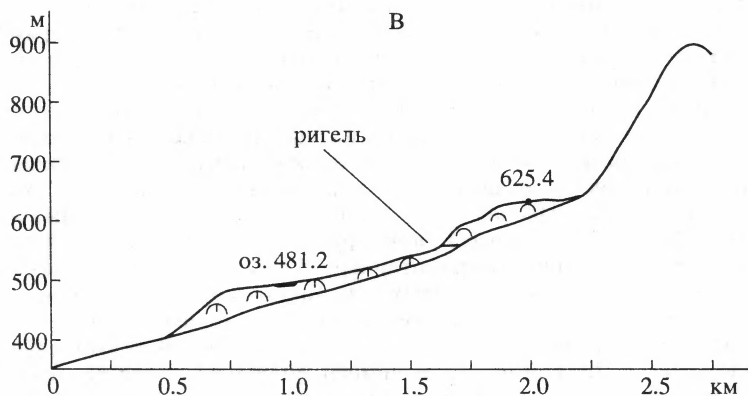
На рис. Г и Д: 1 – пологие склоны и водораздельные поверхности, 2 – крутые склоны, 3 – русла водотоков, 4 – стенки кара, 5 – каровые морены ранней (а) и поздней (б) стадии, 6 – моренные гряды, 7 – моренные котловины, рытвины, ложбины стока, 8 – ригель, 9 – маргинальные каналы, 10 – днище спущенного моренного озера, 11 – моренные озера, 12 – поверхности, перекрытые маломощным не сплошным моренным чехлом, 13 – склоновые осыпи, 14 – снежники



А



Б



В

Рис. 4. Кар в верховье левого притока р. Хасын (№ 4 на рис. 1Б и в таблице)

А – аэрофотоснимок, Б – схема дешифрирования, В – продольный профиль кара. Условные обозначения см. рис. 3

Более древняя нижняя часть морены простирается на 700 м до слияния маргинальных каналов и сверху она ограничена ригелем и уступом верхней морены. Морена сложена преимущественно массивными липаритами светло-палевого цвета, местами окварцованными, напоминающими вторичные кварциты. Очень редко встречаются обломки базальтов и долеритов. Более молодая верхняя часть морены имеет овальную форму в плане: длина 850 м, ширина до 550 м. В нижней части на небольшом протяжении она сложена описанными выше липаритами, но основная масса обломков представлена флюидално-плойчатыми липаритами с присутствием редко встречающихся базальтов и долеритов. Фронтальная часть верхней морены образована ясно выраженным уступом высотой от 15 до

30 м, под рыхлыми отложениями которого вскрывается скальный ригель – линейно ориентированные поперек морены выходы коренных пород и гигантских глыб. Морфология и состав морены типичны для отложений, формирующихся каровыми ледниками за счет осыпных, обвальных, оползневых процессов на стенках кара [8].

В тыльной части морена отделена от обвально-осыпного склона стенки кара рвом шириной в несколько метров. Ориентировка оси кара СЗ 330°. В верхней части стенки расположен небольшой снежник. Постморенные обвально-осыпные накопления невелики по объему, представлены незначительными коллювиальными конусами и отдельными глыбами у подножья. Никаких следов катастрофических обвалов нет.

Совершенно аналогичное строение и положение в рельефе имеет кар в верховье левого притока р. Хасын ("скальный сейсмообвал Хасын-8", по [1]). Он также замыкает ледниковую долину и ориентирован на СЗ (330°), протяженность морены, обрамленной маргинальными каналами, около 1,7 км (рис. 4). Морена имеет двучленное строение и состоит из накоплений ранней и поздней генераций, разделенных ригелем. В нижней части расположено небольшое моренное озеро, выше которого наблюдается обширная ровная поверхность, оставшаяся от бывшего здесь ранее более крупного водоема. Поверхность морены, так же как и у описанного выше кара, состоит из протяженных гряд и ложбин, ориентированных как в продольном, так и в поперечном направлениях, множества отдельных холмов и котловин. Под стенкой кара наблюдаются небольшие по объему постгенетические обвально-осыпные накопления, морфология и состав которых свидетельствуют о том, что они образованы в течение длительного времени регулярными процессами.

Как отмеченные выше, так и другие кары Дукчинского узла, отличаясь друг от друга размерами, формой и объемом моренных накоплений, имеют все параметры, характерные для каровых комплексов сартанского оледенения приохотских районов [4–6].

Кроме "гравитационных палеосейсмодислокаций", в работе [1] показаны в этом же районе и многочисленные "свежие разломы: сбросы и взбросы", которые в последующих работах автор уже трактует как "сеймотектонические дислокации". При этом нигде не приводится документированное описание этих разломов: в каких породах они расположены, что смещают, каковы их параметры (элементы залегания, сместители и т.д.). Но даже просто внимательный взгляд специалиста на приведенную в работе схему сразу вызывает недоуменные вопросы: почему многочисленные "сбросы и взбросы", имея прямолинейную и дугообразную форму, большей частью идеально вписаны в рельеф склонов, совпадая с изогипсами? Это может свидетельствовать либо о горизонтальном залегании так называемых разрывных нарушений (но тогда это, естественно, не сбросы и не взбросы, а покровы), либо, что и есть на самом деле, дешифрирующиеся на аэрофотоснимках и наблюдаемые на местности уступы на склонах имеют экзогенное происхождение. Другая часть "сбросов и взбросов", имеющая секущее положение относительно склонов, также никак не аргументирована. Мы посетили некоторые участки, где должны были быть показанные на схеме "сбросы и взбросы", и обнаружили в одних случаях типичные уступы и полосы снежного разъедания, выработанные в рыхлых отложениях элювиально-делювиального чехла, у подножий которых еще сохранились снежники или их следы – сильно увлажненные, иногда с небольшими водоемами, мочажинами, поверхностями (в верховьях р. Магаданки и на водоразделе ее с руч. Омчик). В других случаях секущие "сбросы и взбросы" и "разломы без видимого смещения" представлены трещинами отдельности в гранитоидах и субвулканических телах липаритов, подвергшихся воздействию эрозионных и денудационных процессов (в верховьях левых притоков р. Уптар). Ни в одном случае не установлено признаков активных разрывных дислокаций и уж тем более признаков сейсмогенной природы этих форм рельефа. Указанные объекты находятся недалеко от Магадана, легко достижимы и могут быть обследованы интересующимися этой проблемой специалистами в области сеймотектоники и гляциальной геоморфологии.

Полученные материалы совершенно однозначно свидетельствуют о том, что все рассмотренные выше объекты сформированы нивально-гляциальными, т.е. длительно действующими рельефообразующими процессами, их пространственное размещение подчиняется закону географической и высотной зональности. Сейсмический процесс и его проявления в виде палеосейсмодислокаций, как известно, не обладают этими свойствами. Таким образом, сейсмогенная природа рассмотренных геоморфологических объектов полностью исключается.

В одной из работ Б.П. Важенин сравнивает сейсмодислокации Спитакского землетрясения, описанные в работе Е.А. Рогожина и др. [9], и "Дукчинский рой предполагаемых палеосейсмодислокаций" и приходит к выводу, что "сходство этих двух роев очевидно"

[3, с. 34]. Даже если оставить в стороне приведенное выше обоснование нивально-гляциального генезиса дукчинских форм, то заметим, что спитакские сейсмодислокации изучались в год их возникновения, а "Дукчинскому рою" – более 10000 лет, поэтому интересно спросить автора, как умудрились сохраниться "палеосейсмодислокации" в течение столь длительного времени в таком состоянии, что ничем не отличаются от "новорожденных" в Спитаке? Впрочем, рассмотрим, в чем же усматривается это "очевидное сходство".

1. Как показано выше и как явствует даже из приведенного в работе [1] рисунка, на котором изображены "палеосейсмодислокации в Дукчинских горах" (рис. 1), все "палеосейсмообвалы" и "сбросы и взбросы" идеально вписаны в рельеф. В противоположность этому, исследователи Спитакского землетрясения отмечают в его эпицентре возникшие разнообразные "...нарушения земной поверхности, не согласующиеся с рельефом территории... Зона сейсмодислокаций пересекает, не считаясь с рельефом, северные склоны и отроги Памбакского хребта..., долину р. Памбак... и выходит на южные склоны Базумского хребта (образующие левый, северный борт долины р. Памбак)... Зона по диагонали пересекает южный склон Базумского хребта и оканчивается в среднем течении р. Чичхан на ее правом борту..." [9, с. 13].

2. В плейстосейстовой области Спитакского землетрясения нет ничего похожего на гигантские, объемом в миллионы и десятки миллионов кубометров скальные "палеосейсмообвалы" и оползни Дукчинских гор. Там самые крупные гравитационные сейсмодислокации связаны с поверхностными оползнями. "Наиболее мощный из них, обследованный авторами статьи, охватил северо-западный склон горы Мец-Цмак на площади $1,0 \times 0,5$ км и вызван срывом делювиального чехла, залегающего на структурном склоне, выработанном по пластам наклоненных вулканитов палеогена. Оползень имеет трехъярусное строение (выделяются три зоны отрыва на разных высотных уровнях склона и две отдельные зоны сгрудивания материала)" [9, с. 17].

3. Стремясь сделать это мнимое сходство еще более "очевидным", Б.П. Важенин грубо искажает содержание работы А.Е. Рогожина и др. [9], показывая в районе Спитакского землетрясения в качестве сейсмодислокаций сбросы, чего нет на схеме этих авторов, а в "Дукчинском рою" – взбросо-сдвиги, которых нет в цитируемой его собственной работе. Далее, на месте выделенных исследователями Спитакского землетрясения разрывов и трещин встряски им показаны, как и в "Дукчинском рою", так называемые "разрывы без заметного смещения", а на месте конусов выноса (которые А.Е. Рогожин с соавторами вообще не относят к сейсмогенным формам) – "субсейсмогенные пролювиально-селевые конусы выноса" [3, с. 35, рис. 2]. Кроме того, одинаковыми знаками показаны скальные оползни "Дукчинского рою" и срывы делювиального чехла Спитакской эпицентральной зоны. Такая "интерпретация" чужих и собственных материалов вводит в заблуждение специалистов сейсмогеологов и геоморфологов и, в конечном счете, дискредитирует палеосейсмогеологический метод.

Заключение

Проблема диагностики палеосейсмодислокаций возникла одновременно с разработкой палеосейсмогеологического метода и рассматривалась в работах многих исследователей. Особенно актуальна она при изучении альпинотипных горных сооружений, где ведущими процессами являются гравитационные и нивально-гляциальные, образующие формы рельефа (обвалы, скальные оползни, кары, каменные глетчеры), на которые внешне могут походить гравитационные палеосейсмодислокации. На это неоднократно и настойчиво обращал внимание один из создателей палеосейсмогеологического метода В.П. Солоненко [10 и др.]. Весь имеющийся опыт показывает, что надежная диагностика палеосейсмодислокаций, выявление их среди других сходных форм экзогенного рельефообразования, возможны лишь при проведении комплексного геолого-геоморфологического анализа, в основе которого должны лежать следующие принципы: 1) возникновение сейсмодислокаций не подчиняется географической зональности и высотной поясности; 2) отдельные сейсмодислокации образуются в результате нерегулярных, спорадических, одноактных процессов, практически мгновенно, у них отсутствуют признаки постепенного, длительного развития; 3) сейсмодислокации всегда являются геоморфологической аномалией, они не вписываются в ансамбль развивающихся форм рельефа, выделяясь несвойственными фоновому типу рельефа морфометрическими, морфологическими, гранулометрическими, кинематическими показателями [11, 12]. Этим критериям отвечают

сейсмодислокации сильнейшего на Северо-Востоке России Артыкского землетрясения 1971 г., а также пока еще немногочисленные тектонические и гравитационные структуры, определяемые с большей или меньшей вероятностью как палеосейсмодислокации (Тирех-тахские в хр. Улахан-Чистай, Мельдекская и Чульская в хр. Туманном и некоторые другие, менее значительные) [13]. Несомненно, палеосейсмодислокации могут быть обнаружены и в районе Примагаданья, поскольку этот район расположен в юго-восточной части сейсмического пояса Черского. Их поиск должен быть ориентирован на выявление и изучение аномальных склоновых процессов, форм рельефа и отложений, присутствие которых установлено в этом районе [14 и др.] в связи с активными разломами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Важенин Б.П.* Палеосейсмодислокации в Примагаданье // Сейсмологические и петрофизические исследования на Северо-Востоке России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1992. С. 102–120.
2. *Важенин Б.П.* Палеосейсмодислокации в сейсмическом поясе Черского // Сейсмологические и петрофизические исследования на Северо-Востоке России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1992. С. 79–102.
3. *Важенин Б.П.* Некоторые принципы в сейсмическом районировании и палеосейсмогеологии (на примере Северо-Востока России) // Тихоокеанская геология. 1998. Т. 17, № 2. С. 28–41.
4. *Глушкова О.Ю.* Морфология и палеогеография позднеплейстоценовых оледенений Северо-Востока СССР // Плейстоценовые оледенения Востока Азии. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1984. С. 28–42.
5. *Глушкова О.Ю.* Позднеплейстоценовые оледенения Северо-Востока СССР // Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1986. 17 с.
6. *Наймарк А.А.* К истории четвертичного оледенения в Северном Приохотье // Известия вузов. Геол. и разв. 1962. № 9. С. 16–24.
7. *Осокин Н.И.* Снежники и снежниковые системы низко- и среднегорных районов СССР. М.: Наука, 1981. 72 с.
8. *Тимофеев Д.А., Маккавеев А.Н.* Терминология гляциальной геоморфологии. М.: Наука, 1986. 256 с.
9. *Рогожин Е.А., Рыбаков Л.Н., Богачкин Б.М.* Сейсмодетформации земной поверхности при Спитакском землетрясении 1988 г. // Геоморфология. 1990. № 3. С. 8–19.
10. Живая тектоника, вулканы и сейсмичность Станового нагорья. М.: Наука, 1966. 33 с.
11. *Смирнов В.Н., Галанин А.А., Глушкова О.Ю., Пахомов А.Ю.* Каровый морфогенез в горах Северного Приохотья и проблема диагностики палеосейсмодислокаций // Геоморфология гор и равнин: взаимосвязи и взаимодействие. Межд. сов. XXIV Пленум Геоморф. комис. РАН. Тез. докл. Краснодар: КГУ, 1998. С. 251–253.
12. *Смирнов В.Н., Галанин А.А., Глушкова О.Ю., Пахомов А.Ю.* Сейсмические катастрофы или работа ледников? // Расшир. тез. докл. регион. научн. конф. "Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее". Магадан: ОАО "Северовостокзолото", 1998. С. 49–50.
13. *Смирнов В.Н.* Морфотектоника областей горообразования Северо-Востока Азии: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. Москва: МГУ, 1995. 42 с.
14. *Смирнов В.Н., Глушкова О.Ю., Пахомов А.Ю.* Активные склоновые процессы в черте Магадана // Магадан: годы, события, люди. Тез. докл. научно-практич. конф., посвящ. 60-летию г. Магадана. Магадан: Кордис, 1999. С. 178–179.

СВКНИИ ДВО РАН

Поступила в редакцию
25.12.99

PSEUDO-SESMODISLOCATIONS IN THE MOUNTAINS NEAR MAGADAN

V.N. SMIRNOV, A.A. GALANIN, O.J. GLOUSHKOVA, A.J. PAKHOMOV

Summary

Some authors describe large gravitational paleoseismodislocations in the Dukchinskies mountains. The detailed investigations in this area have shown these objects to be the typical manifestations of the glacial morphogenesis – they are glacial kars of Late Pleistocene glaciation and have nothing in common with gravitational paleoseismodislocations. The main diagnostic features of the latter forms were determined; they can help to distinguish these forms reliably from the similar exogenous landforms.