

Сейсмодислокации восточных склонов Монгольского Алтая

© С. Г. Платонова

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, Россия. E-mail: sgplatonova@mail.ru

Установлены морфологические и морфометрические особенности сейсмогенных форм в пределах северо-западных и субширотных сейсмически активных зон. Зияющие трещины отнесены к трещинам отрыва (высотой до 10-15 м, шириной 5-15 м, длиной 40-50 м), поперечным профилем от V — и U-образного до ящикообразного. Комплексы трещин на разных участках речных долин образуют в плане эшелонированную, веерообразную и черепаховую структуру. Среди сейсмогравитационных форм в пределах перигляциальных зон выделен тип «обвал — каменный глетчер».

Ключевые слова: сейсмогенные дислокации; зияющие трещины; сейсмогенные обвалы; морфологические особенности; Монгольский Алтай.

Seismogenic dislocations of east slopes in Mongolian Altai

S. G. Platonova

Institute of the Water and Environmental Problems, SB RAS, Barnaul, Russia. E-mail: sgplatonova@mail.ru

Morphological and morphometric features of seismogenic forms within the northwestern and sublatitudinal seismically active zones have been established. Open cracks are tearing cracks (height up to 10-15 m, width 5-15 m, length 40-50 m) have V, U and box-like cross-section. Complexes of open cracks in different parts of river valleys form a layered, fan-shaped and tortoiseshell structure. In the periglacial zones, the type of «rock falls — stone glacier» is distinguished.

Keywords: seismogenic dislocations; open cracks; seismogenic rock falls; morphological features; Mongol Altai Mountains.

Монгольский Алтай относится к территориям с высоким уровнем сейсмической опасности [1, 4, 6]. Восточные склоны его расположены полностью в пределах Западного региона Монголии. Значение сильных землетрясений в формировании не только морфоструктурных, но и морфоскульптурных особенностей горных территорий раскрыто многими исследователями, начиная с В. П. Солоненко, А. А. Трескова, Н. А. Флоренсова [5]. Тем не менее, выделение сейсмодислокаций часто не является однозначным среди форм, образованных собственно тектоническими и экзогенными процессами.

Пространственное распределение сейсмодислокаций на восточных склонах Монгольского Алтая зависит от кинематики разломных зон, положения относительно центральных частей эпицентральных зон.

Обязательными элементами поверхности сейсмически активных территорий являются *зияющие трещины* и их группы. Широкое развитие одиночные зияющие трещины имеют на коренных склонах речных долин и озерных котловин северо-западного и субширотного простирания в присводовой части изучаемой территории. Они имеют извилистую в плане форму трещин отрыва и неровные крутые стенки, свидетельствующие об их формировании в условиях локального растяжения. Поперечный профиль может изменяться от V и –U-образного в верхних частях склонов и на водоразделах до ящикообразного в днищах котловины. При заполнении первых зияющих трещин, как правило, участвует эоловый материал. Формы с ящикообразным профилем заполнены более разнообразными по генезису осадками: коллювиальными, эоловыми и флювиогляциальными.

О возрасте образования зияющих трещин высокогорья с широким развитием ледникового рельефа можно говорить, судя по их положению в поле развития морен позднеплейстоценового возраста [3]. Все элементы трещин с ящикообразным профилем сглажены ледником, днище выполнено с участием флювиогляциального материала, т. е. образование их проходило до позднеплейстоценового оледенения. U-образные трещины имеют угловатые элементы и деформируют сглаженные ледником поверхности, что говорит об их постледниковом (голоценовом) возрасте образования (или, как минимум, обновления).

Примером сейсмогенных дислокаций могут быть формы, образованные в пределах верхней части бассейна р. Ховд, в долинах его притоков. Комплекс субширотных трещин отрыва З-СЗ 280°, установленный на правом берегу долины р. Шетк-Ойгорын-гол, в плане образует линейную дугу длиной до 4,8 км, выпуклой частью, обращенную в сторону реки. Зияющие трещины левого склона долины р. Шетк-Ойгор-гол ориентированы на СЗ 310°, секуще по отношению к склону и имеют па-

дение на СВ. Это трещины отрыва с крутыми почти вертикальными стенками (высотой до 10-15 м и шириной 5-15 м). Часть оперяющих их трещин, расположенных в средней части склонов, ориентирована согласно с субширотной ориентировкой основной тектонической структуры. Другая часть, приуроченная к подножию склонов, развилась секуще — вдоль поверхности расщепления слагающих склон хлоритовых сланцев (Аз. падения 290°, угол 70°). Длина трещин левого склона достигает 50 м, ширина 4-6 м, увеличиваясь в устьевых частях и на участках сопряжения с субширотными деформациями. Глубина зависит от положения трещины на склоне и не превышает 20 м. О голоценовом возрасте зияющих трещин можно судить по отсутствию ледниковой полировки, несмотря на положение ЗТ в пределах трога и наличие вскрытых пустот — отражения неполного уплотнения осадков, выполняющих днище трещин.

Морфометрические параметры молодых зияющих трещин исторического времени выявлены в пределах северо-западного сейсмогенного разрыва Ар-Хутэл. По данным С.Д. Хилько с соавторами [6] в зоне разрыва длиной более 215 км западнее г. Ховда выявлены очень крупные трещины растяжения — отрыва длиной 40–50 м, шириной до 8–10 и глубиной до 2,5–3 м, ориентированные между СЗ 350° и СВ 10°.

Одиночные зияющие трещины могут образовывать группы, плановый рисунок которых отличается в зависимости от их структурного положения. На линейных участках долин они образуют «эшелонированную» структуру, на изгибах долин — «веерообразную», в структурных узлах сочленения разнонаправленных разломов — «черепаховую». Примером являются эшелонированные группы зияющих трещин в долине р. Шетк-Ойгор-гол, с решетчатым рисунком — «черепаховой структурой» — в озерной котловине Хотон — Хурган, р. Аршан-гол — левом притоке Цагаан-ус-гол и др., и веерообразной структурой — в долине р. Хойт-Цэнхэр-гол в пределах зоны эпицентральной зоны Ар-Хутел.

Эскарпы имеют распространение в зонах субширотных надвигов (долина р. Шетк-Ойгор-гол). Они по отдельным фрагментам обнаруживают морфологическое сходство с трещинами отседания. Эскарпы обычно характеризуются крутыми (до отвесных) бортами, высотой до 10-15 м (ур. Улаан-Худук к ЮЗ от г. Ховд). При удалении от центральных частей эпицентральных зон отмечается выполаживание углов наклона фаса уступов-эскарпов. Такое изменение угла наклона П. Молнаром с соавторами [2] описано севернее р. Буянт-гол в зоне Ар-Хутел.

Сейсмогравитационные образования: обвалы и оползни. Морфологические и особенности обвалов и оползней, а также их размеры определяются кинематикой зоны, а также типом рельефа, в пределах которого произошло и формирование. На склонах Монгольского Алтая с «центрально-азиатским» эрозионно-денудационным пологосклонным слабо расчлененным типом рельефа отмечает преобладание оползней.

Одиночные сейсмогенные сейсмогравитационные образования характеризуются крупными и средними размерами. Одиночный сейсмогенный оползень закартирован также на склоне правого берега р. Шетк-Ойгорин-гол на линейном СЗ продолжении зоны развития зияющих трещин. Оползневой цирк (длиной 250–300 м) оползня (объем деляпсия около 200 тыс. м³), выявленного сразу после его схода в 2003 г., вложен в цирк более древнего по размеру на порядок большего, чем первый. Фронтальные оползни и обвалы имеют небольшие объемы (долина р. Шетк-Ойгор-гол, р. Согог-гол).

В современной перигляциальной зоне высокогорья обвалы часто приобретают фронтальный характер с «гофрированным» характером поверхности аккумулятивного тела и, по мере приближения ледникам, приобретают черты каменных глетчеров, образуя переходный тип «сейсмогенный обвал — каменный глетчер» (например, в устьевой части р. Аршан-гол и в долине Цагаан-ус).

Таким образом, сейсмогенные формы восточных склонов Монгольского Алтая образуют комплексы, плановый рисунок и набор элементов которых определяется кинематикой тектонических разломов и положением в пределах разных типов рельефа. Среди первичных сейсмодискаций коренных склонов преобладают зияющие трещины и их группы, а также их комплексы, образующие в плане эшелонированную структуру — на линейных участках долин, веерообразную — на изгибах долин и черепаховую — в структурных узлах сочленения разнонаправленных разломов. Как правило, трещины (высотой до 10–15 м, шириной 5–15 м, длиной 40–50 м) имеют извилистую в плане форму трещин отрыва и неровные крутые стенки. Поперечный профиль изменяется от V — и U-образного до ящикообразного в зависимости от близости к центральной части магистральных хребтов. Возраст по взаимоотношению с ледниковыми формами определяется в широком диапазоне от допозднеплейстоценового оледенения до современного. Среди сейсмогравитационных форм особый интерес представляют фронтальные обвалы, приуроченные либо к зонам современных надвигов (собственно об-

валы), либо к перигляциальным зонам с преобладающими нивально-ледниковых процессов (обвалы — каменные глетчеры).

Литература

1. Жалковский Н. Д., Кучай О. А., Мучная В. И. Сейсмичность и некоторые характеристики напряженно-го состояния земной коры Алтае-Саянской области // Геология и геофизика. 1995. Т. 36. № 10. С. 20–30.
2. Деформации и разрывообразование при сильных землетрясениях в Монголо-Сибирском регионе / П. Молнар [и др.] // Глубинное строение и геодинамика Монголо-Сибирского региона. Новосибирск: Наука, 1995. С. 3–55.
3. Монгольская Народная Республика. Национальный атлас. УБ – М., 1990. 144 с.
4. Опыт выделения и прослеживания сейсмогенерирующих зон методами геолого-тектонического анализа на территории Западной Монголии и Зайсано-Алтайской складчатой области / Е. А. Рогожин [и др.] // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. М.: ОИФЗ РАН, 1995. Вып. 2-3. С. 132–152.
5. Солоненко В. П., Тресков А. А., Флоренсов Н. А. Катастрофическое Гоби-Алтайское землетрясение 4 декабря 1957 г. Сейсмогеологический очерк. М.: Госгеолтехиздат, 1960. 48 с.
6. Сильные землетрясения. Палеосейсмогеологические и макросейсмические данные / С. Д. Хилько [и др.] // Землетрясения и основы сейсмического районирования Монголии. М.: Наука, 1985. С. 19–83.

Платонова Софья Григорьевна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, старший научный сотрудник Института водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул.