

УДК 550:34

Ельдеева М.С.¹, Абдрахматов К.Е.²¹ТОО «Институт сейсмологии» МОН РК, г. Алматы, Казахстан²Институт сейсмологии НАН КР, г. Бишкек, Кыргызстан

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЖАМАНТАС-ТОХТИНСКОГО РАЗЛОМА (ДЖУНГАРСКИЙ АЛАТАУ)

Аннотация. Исследования, проведённые нами в зоне Жамантас-Тохтинского разлома и анализ полученных данных, позволяют считать, что указанный дизъюнктив был активен в течение позднего плейстоцена-голоцена и в его пределах происходили сильные сейсмические события, магнитуда которых достигала до 7.0

Ключевые слова: активный разлом, землетрясение, магнитуда, разрыв.

ЖАМАНТАШ-ТОКТУ ЖАРАКАСЫНЫН ОЗГОЧУЛУГУ (ЖУНГАР ТООЛОРУ)

Кыскача мазмуну. Жаманташ-Токту жаракасында өткөрулгөн изилдөөлөр жана алынган маалыматтарды талдоо бизди бир өзгөчө жыйнтыкка алып келүүдө. Бул жарака кийинки плейстоцен-голоцен убагында активдүү деп саналат жана анын чегинде күчтүү сейсмикалык окуялар (кубаттулугу 7.0 чейин жеткен) болгон деп тастыкталган.

Негизги сөздөр: кыймылдуу жер жараңкалары, жер титирөө, магнитуда, жарака.

FEATURES OF THE ZHAMANTAS-TOKHTINSKY FAULT VISUALIZATION (DZHUNGARSKY ALATAU)

Abstract. Our studies in the Zhamantas-Tokhtinsky fault zone and analysis of the obtained data suggest that the indicated disjunctive was active during the late Pleistocene-Holocene and strong seismic events occurred within it, the magnitude of which reached up to 7.0

Keywords: active fault, earthquake, magnitude, rupture.

Изучению активной тектоники различных регионов посвящено множество исследований. В основе повышенного интереса лежит представление о том, что именно современные тектонические напряжения являются источником проявления таких стихийных разрушительных явлений как землетрясения, оползни, обвалы и др. Особое внимание при этом уделяется активным разломам, так как они хорошо отражают характер современных напряжений и общую направленность процесса деформирования земной коры [1].

Территория Джунгарского Алатау изучалась многими выдающимися исследователями [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Были выяснены основные особенности геоморфологии и новейшей тектоники указанного региона, разработаны и составлены местные схемы стратиграфии палеоген-неогеновых и четвертичных отложений, выявлены основные этапы развития рельефа и т.д.

Одной из примечательных особенностей Южного Казахстана (Тянь-Шань и Джунгарский Алатау), является наличие серии новейших разломов, которые начинаются от орогенической области и протягиваются в северо-западном направлении, вспарывая тело Казахской платформы (Восточно и Западно-Джунгарские,

Джалаир-Найманский, Каратауский разломы) [6, 8, 9]. Однако, несмотря на достаточно хорошую выраженность указанных разломов в рельефе, имеется весьма мало доказательств того, что эти разломы были активны в течение позднего плейстоцена-голоцена и еще меньше свидетельств того, что в пределах этих разломов происходили сильные сейсмические события. Именно поэтому оценка сейсмической опасности этих разрывных структур часто занижена, а некоторые из таких разломов вообще не учтены при подобных исследованиях.

Необходимость проведения исследований по выявлению и картированию активных разломов является весьма актуальной в связи с планами освоения новых территорий, прежде всего, в оценке связанной с ними сейсмической опасности с целью обеспечения бесперебойного функционирования инфраструктурных объектов и, прежде всего, безопасности людей.

Жамантас-Тохтинский разлом (рисунок 1) расположен у северного подножия Главного водораздельного хребта Джунгарский Алатау. Его западное окончание находится восточнее сел. Лепсинск, а затем разлом простирается в субширотном направлении почти непрерывно примерно на 145 км на восток с небольшим перерывом в районе начала субширотного колена реки Тастау. Далее разлом прослеживается в верховьях долины р. Тохты.

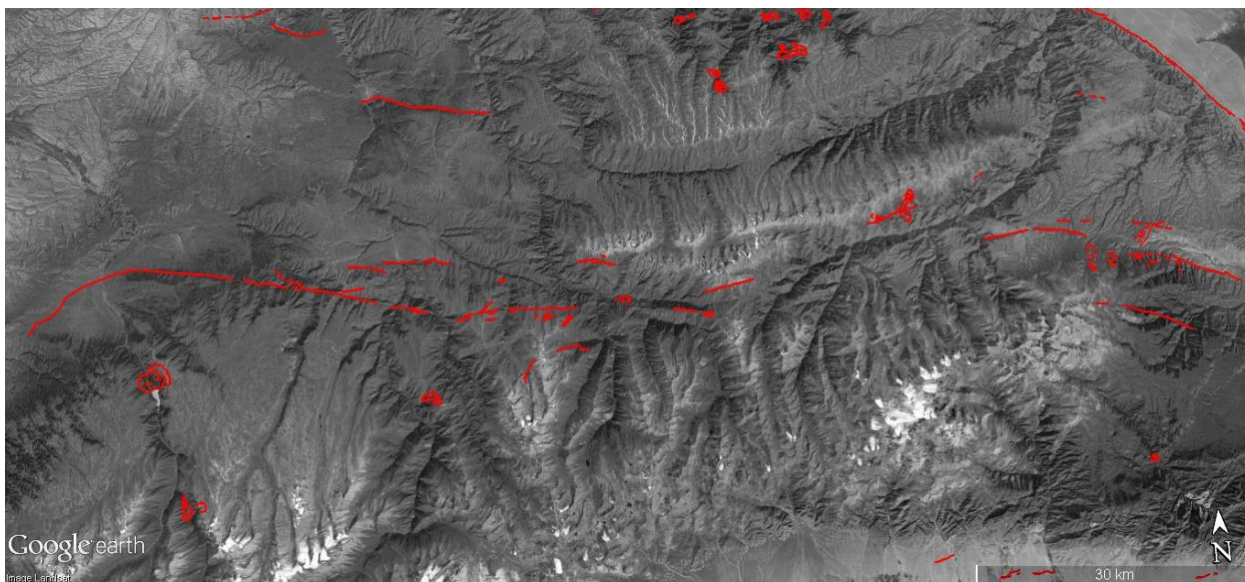


Рисунок 1. Зона Жамантас-Тохтинского разлома.

Трассу разлома условно можно разделить на три основных сегмента, основываясь на выраженность в рельефе (рисунок 2). Западный сегмент имеет протяжённость около 30 км, затем следует сегмент без отчётливых признаков современной активности, и западный сегмент, который имеет протяжённость до 60 км.

На всём протяжении разлом выражен достаточно прямолинейным, прерывистым, обращённым на юг уступом высотой от одного до 15 - 20 метров. Наше обследование подтверждает молодой возраст разрыва поверхности - уступ очень свежий по всей длине и не имеет растительности на поверхности смещений. В центральной части разлом сменяется несколькими короткими разрывами, отчётливо видимыми в рельефе.

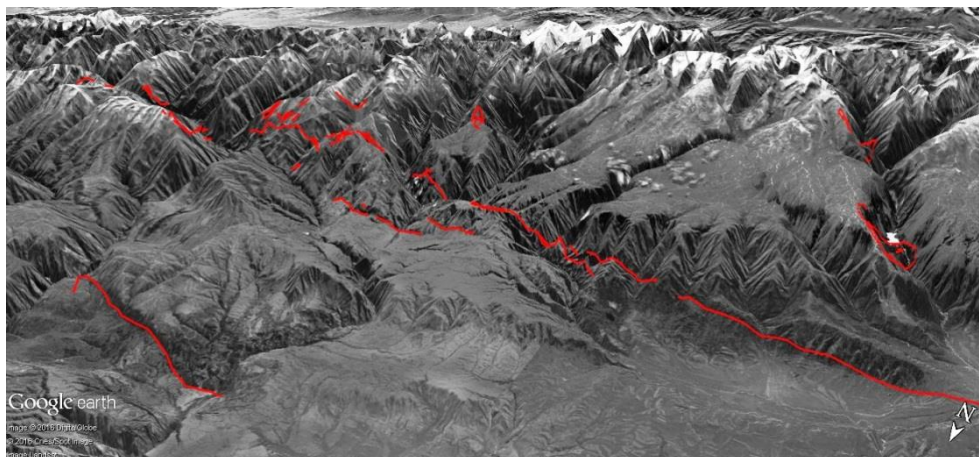


Рисунок 2. Жамантас-Тохтинский разлом (центральная и восточная часть).

В долине Тохты разлом вновь выражен одним уступом, который протягивается вдоль южного борта впадины, подпруживает современные водотоки и смещает их по горизонтали на величину 50 - 100 м (рисунок 3). В западной части этой впадины нами закартирован короткий активный разлом, который смещает молодые формы рельефа и имеет все признаки дислокации, образованной в результате сильного сейсмического события (рисунок 4).



Рисунок 3. Активный разлом в долине р. Тохты. Отчётливо видны правосдвиговые смещения временных потоков до 50-100 м.

На рисунке 4 простирающийся с востока на запад уступ пересекает несколько текущих к югу оврагов и междуречья. След разлома немного отклоняется на север в оврагах, что говорит о крутом северном падении. Изображение показывает, что, хотя уступ находится в тени во всех точках, высота уступа меняется, будучи больше на склонах, направленных на запад, чем на восток. Изменение высоты уступа указывает как на вертикальную компоненту, так и правостороннее смещение.

В западной части зоны Жамантас-Тохтинского разлома долины современных водотоков (например, в долине р. Жамантас) смещены на 150 - 300 м, а свидетельства

подпруживания водотоков уничтожены эрозией. Но и в этом случае свидетельства современной активности разлома сохраняются.

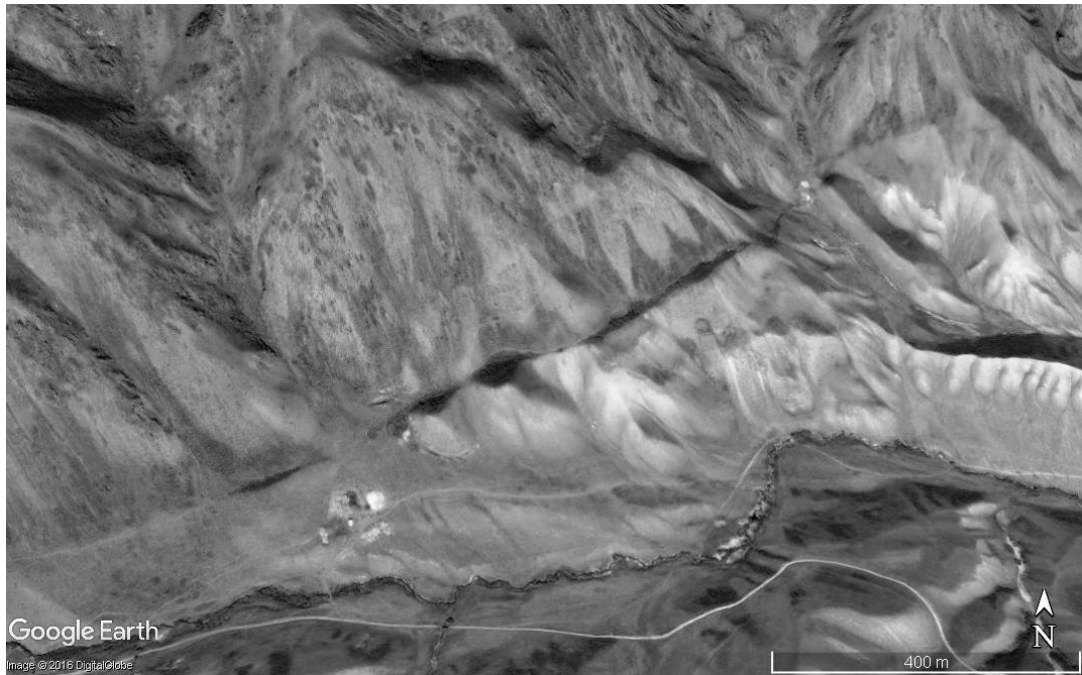


Рисунок 4. Вид на активный разлом, ограничивающий северный борт западной части Тохтинской впадины.



Рисунок 5. Отрезок Жамантас-Тохтинского разлома. Вид на восток из долины р. Лепсы на долину ручья Жамантас (левый приток р.Тентек. Слева – гора Жамантас (2133.4 м).

Иногда разлом сопровождается короткими разрывами, протяжённостью от 1.0 км до 2.5 км, одиночными или образующими связанные системы, имеющие структуру

типа «разбитой тарелки» (рисунок 6). Отметим, что такие структурные рисунки очень часто сопровождают эпицентральные зоны сильных древних землетрясений.

Отметим также, что активные отрезки разлома сопровождаются крупными скальными оползнями.

Как было указано выше, имеется несколько отрезков разломов, которые не образуют протяжённых зон, не имеют отчётливых признаков активности как большинство разрывов, составляющих описанные выше зоны, однако имеется несколько участков, где закартированы короткие поверхностные разрывы. Эти разрывы хорошо видны в рельефе, но сильно подвержены эрозионным процессам, что свидетельствует либо о длительных периодах повторяемости и/или о низкой скорости смещений. Один из таких разломов протягивается вдоль хребта Айракколь.



Рисунок 6. Короткие разрывы, сопровождающие Жамантас-Тохтинский разлом.

Хребет расположен в крайней северной части Джунгарского Алатау и имеет протяжённость около 100 км. Наши полевые исследования показали, что имеется две генерации уступов: высотой 2 - 4 метра и высотой 6 - 8 метров. К сожалению, данных о возрасте этих уступов мы не имеем, однако эти генерации определённо свидетельствуют о, по меньшей мере, двух крупных сейсмических событиях, имевших место на указанном разломе. Тип смещений по указанному разлому взбросовый или надвиговый и скорость смещений в позднем плейстоцене - голоцене не превышает 0.2-0.5 мм/год.

Если предположить, что протяжённость выделенных нами сегментов соответствует протяжённости очаговых разрывов, то согласно регрессионным зависимостям между длиной поверхностного (SRL), разрыва из работы [10], при их протяжённости, равной в среднем 50 км, получаем значения магнитуд, равных:

$$M_w = 5.0 + 1.22 \times \log(\text{SRL}) = 7.02$$

Таким образом, исследования, проведённые нами в зоне Жамантас-Тохтинского разлома, и анализ полученных нами данных позволяет считать, что указанный дизъюнктив был активен в течение позднего плейстоцена-голоцена и в его пределах происходили сильные сейсмические события, магнитуда которых достигала до 7.0.

Литература

1. Трифонов В.Г. Позднечетвертичный тектогенез, М., Наука, 1983, 224 с.
2. Обручев В.А. Пограничная Джунгария, М. «Изв. АН СССР», т. III, вып. 2, 1940.
3. Сваричевская З.А. К истории Балхаш-Алакольской впадины. Л. «Вест. ЛГУ», №7, 1952.
4. Курдюков К.В. Современные разломы вдоль подножий Джунгарского Алатау. М. «Природа», 12, 1953.
5. Афоничев Н.А. Новейшая тектоника и рельеф северного склона Джунгарского Алатау. Вопросы географии Казахстана. Алма-Ата, вып. 7, 1960.
6. Войтович В.С. Природа Джунгарского разлома. М. Тр. АН СССР, 1969, с. 220-249.
7. Крестников В.Н., Рейснер Г.И. Новейшая тектоника Восточного Казахстана и Джунгарии. Геотектоника №2, 1967, с. 71-87
8. Тимуш А.В. Сейсмоструктура литосферы Казахстана. – Алматы, 2011, 590с.
9. Суворов А.И. Глубинные разломы платформ и геосинклиналей. М., Недра, 1973, 216 с.
10. Wells D.L., Coppersmith K.J. New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement. Bull. Seism. Soc. Am. 1994, 84, 974 – 1002.

Рецензент: к-т г.-м. наук А. Б. Фортуна