

УДК 550:34

Абдрахматов К.Е

*Институт сейсмологии НАН КР,
г. Бишкек, Кыргызстан*

НЕКОТОРЫЕ НЕТОЧНОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ СЕЙСМООПАСНОСТИ ИССЫК-АТИНСКОГО РАЗЛОМА

Аннотация. Выявлены некоторые неточности в интерпретации стенок траншеи, пройденной в долине р. Аламедин в зоне Исык-Атинского разлома. Это заставляет с осторожностью относиться к оценкам палеосейсмичности в публикациях некоторых авторов. Использование таких материалов может привести к ошибочной оценке сейсмической опасности указанного разлома.

Ключевые слова: разлом, траншея, сейсмическая опасность, оценка.

ЫСЫК-АТА ЖАРАҢКАСЫНЫН СЕЙСМОКОРКУНУЧТУУЛУГУН АНЫКТООДОГУ АЙРЫМ ТАК ЭМЕСТИКТЕР

Кыскача мазмуну. Ысык-Ата жараңкасынын зонасындагы Аламүдүн д. өрөөнүндө өтө турган траншеянын дубалдарын интерпретациялоодогу айрым так эместиктер аныкталган. Бул Айрым авторлордун жарыялоолорундагы палеосейсмикалуулука баа берүүлөргө карата абайлоо менен мамиле кылууга аргасыз кылат. Мындай материалдарды колдонуу көрсөтүлгөн жараңканын сейсмикалык коркунучуна жол бере турган ката баа берүүлөргө алып келиши ыктымал.

Негизги сөздөр: жараңкасынын, траншеянын, сейсмикалык коркунучуна, баа берүү.

SOME INACCURACIES IN THE INTERPRETATION OF THE ISSYK-ATA FAULT SEISMIC HAZARD

Abstract. Some inaccuracies in the interpretation of the walls of the trenching in the valley of the Alamedin Ricer in the zone of the Issyk-Ata fault are identified. This forces one to be wary of the estimates of paleoseismicity in the publications of some authors. The use of such materials may lead to an erroneous seismic hazard assessment of the specified fault.

Keywords: fault, trenching, seismic hazard, assessment.

Как известно, тренчинг (проходка траншей в зонах активных разломов с целью восстановления истории поверхностного разрывовобразования) является одним из самых точных и действенных методов оценки сейсмической опасности. В последние годы в зонах активных разломов, распространённых на территории Кыргызской Республики, пройдено несколько подобного рода траншей, которые позволили уточнить в значительной мере многие вопросы, касающиеся повторяемости сильных землетрясений, величины единовременного смещения в зонах разломов и т.д. Одним из наиболее изученных разломов является Исык-Атинский разлом, расположенный в непосредственной близости от столицы нашей Республики – г. Бишкек.

Следует отметить, что, несмотря на несомненную полезность и важность применения тренчинга при оценке сейсмической опасности, имеются определённые сложности в методике проходки траншей, описания стенок и восстановления последовательности сейсмических событий. Иногда появляются ошибки, которые приводят к неправильной интерпретации результатов тренчинга, и соответственно, к ошибкам в оценке сейсмической опасности определённых территорий.

Ниже мы попробуем показать, каким образом ошибки в интерпретации тренчинга повлияли на оценку сейсмической опасности Иссык-Атинского разлома.

В 2000 году с помощью немецких коллег из GeoforschungCentrum (Потсдам, Германия) на правом борту долины р. Аламедин, в 500 м к востоку от русла реки, в разломном уступе, высотой 7 м, пересекающем поверхность террасы Q_{III}^2 была пройдена траншея (рис. 1).

Глубина траншеи достигала 2.5-3.0 м и длина 20 м. По предварительным результатам была опубликована статья [1]. Ниже приводится краткое описание траншеи из указанной статьи.

Разрез аллохтона представлен нижеследующими отложениями (сверху-вниз (рис. 2): 1-современная почва, подстилаемая аллювиальным валунно-галечником с песчаным заполнителем, принадлежащим ниже-аламединской (Q_{III}^1) террасе. Мощность аллювиального чехла не превышает нескольких десятков сантиметров, он залегает на плотных плиоценовых конгломератах с угловым и эрозионным несогласием; 2- плиоценовые конгломераты с плотным карбонатным цементом с линзами гравийника и песчаника; 3 - гравийник, который образует почти опрокинутую на север складку—в направлении движения аллохтона; 4 - валунные конгломераты, похожие на слой 2, также деформированные в вышеупомянутой лежачей складке.



Рисунок 1. Положение траншеи (показано стрелкой) в зоне Иссык-Атинского разлома (показана чёрной линией) в долине р. Аламедин, южнее с. Кок-Джар.

Главная плоскость Иссык-Атинского разлома с азимутом падения 190° и углом падения 19° на юг надвигает разрез, описанный выше, на современные отложения (5), представленные слоем почвы и коллювием, образовавшимся в результате разрушения уступа Q_{III}^1 террасы. Последние образования представлены алевролитами с отдельными гальками и валунами (6). Однако ниже разломной плоскости этот слой увеличивается в мощности, конформно падает под разлом и представлен, главным образом, гравием с галькой и валунами. Ниже Иссык-Атинского разлома конформный надвиг надвигает описанный выше горизонт к северу на террасовые отложения поздне-аламединского (Q_{III}^2) комплекса. Последний представлен покровом суглинка соломенного цвета толщиной 10-15 см (9), подстилаемый рыхлой аллювиальной галькой с псаммитовым-

алевритовым наполнителем (10), который продолжается на неизвестную глубину и может достигать по аналогии с другими местностями нескольких десятков метров.

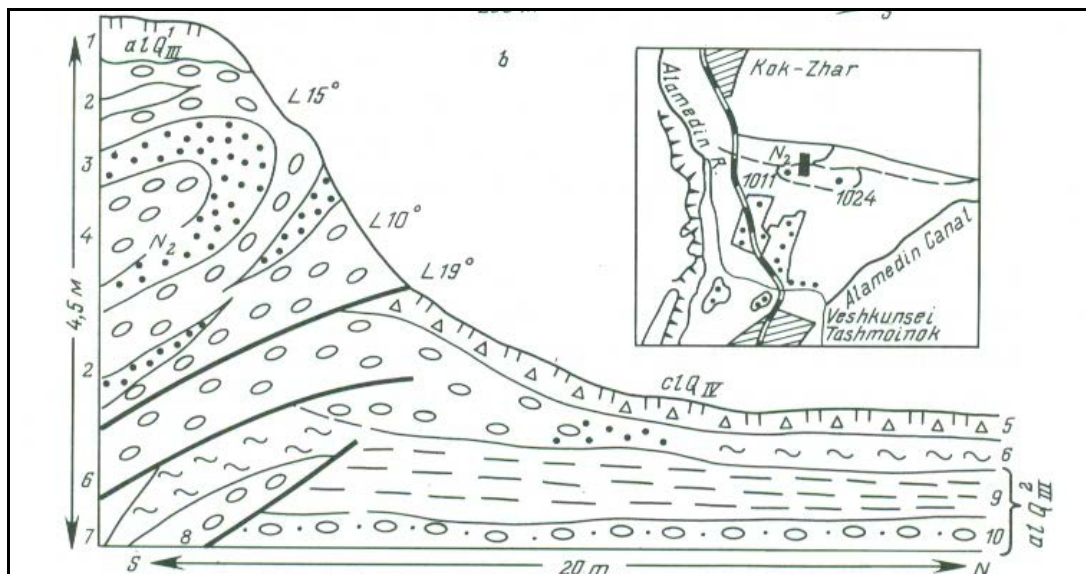


Рисунок 2. Схематическая зарисовка восточной стенки траншеи, сделанная непосредственно после проходки траншеи. На вкладке показано положение траншеи в зоне разлома [1].

Таким образом, в целом аллохтонное крыло разлома предполагалось сложным плиоценовыми конгломератами, сцементированными карбонатным цементом. Конгломераты принадлежат норузской свите, коррелятной шарпылдакской свите и верхней части Чуйской свиты [2]. Автохтонное крыло же представлено сравнительно рыхлыми плейстоценовыми отложениями.

Однако, в последующем, на основании фотографии восточной стенки траншеи (рис. 3) указанная зарисовка была значительно пересмотрена [3]. При этом установлено, что в зоне Иссык-Атинского разлома толща суглинков нарушена тремя или четырьмя надвигами, которые в общем конкордантны главной ветви. Три линзы коллювиального материала, заклиненные между надвиговыми плоскостями, расположены в лессовидном суглинке соломенного цвета, принадлежащем разрезу Q_{III}^2 террасы (рис. 4) [1]. Возраст сейсмических событий, произошедших здесь, был определен посредством датирования подстилающих и перекрывающих отложений, в которых сохранились фрагменты палеопочвы (сравнительно темные прослойки богатые гумусом). Эти прослойки были отобраны для определения их абсолютного возраста радиоуглеродным методом. Места отбора образцов и их возраст показан на рис. 3.

Последовательность событий, которая была восстановлена по фотографии и по радиоуглеродным абсолютным датировкам (C_{14}) представляется [3]. Самая древняя почва, сформированная до образования нижних плоскостей надвига, имеет возраст более 5000 лет (5130 ± 50 и 5250 ± 60 лет). Почва в нижней линзе коллювия имеет возраст 2830 ± 50 лет. Таким образом, первое землетрясение произошло где-то между этими возрастными рубежами.

Верхняя линза коллювия содержит почву с датировкой 1850 ± 40 лет. Стало быть, образование среднего «клина» и надвиговых перемещений по его ограничению, а также постели и кровли верхнего «клина» произошло между тремя и двумя тысячами лет назад. Таким образом, в течение одного тысячелетия произошло 4 землетрясения, вызвавших поверхностные смещения, что даёт повторяемость - одно событие в 250 лет.

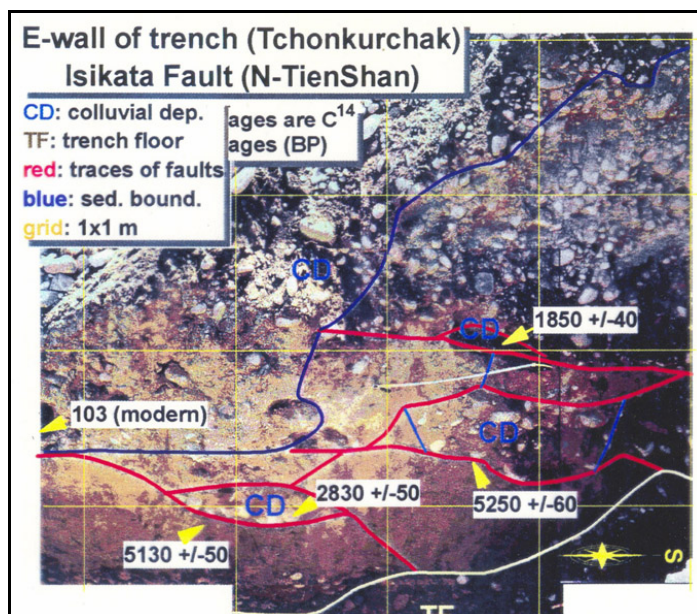


Рисунок 3. Фотография траншеи, пройденной у с. Кокжар [3].

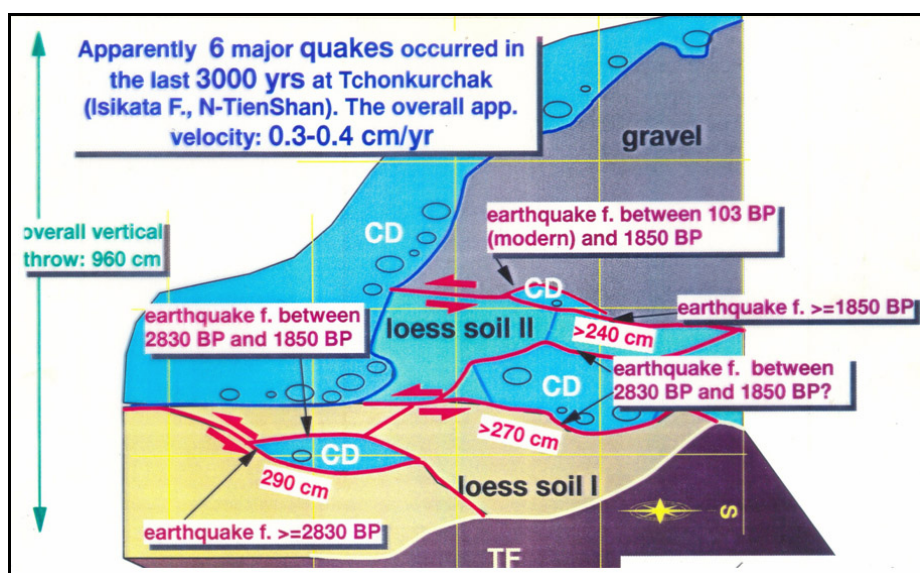


Рисунок 4. Последовательность сейсмических событий, восстановленная по фотографии [3].

Кровля верхней линзы, образованная верхним сместителем, естественно, моложе сохранившейся в ней почвы (позже 1850 лет). Верхний возрастной предел этого последнего перемещения определить трудно, поскольку отсутствуют датировки. Ясно, что за последние две тысячи лет на указанном сегменте произошло только одно сильное событие. Однако в течение последних 3000 лет произошло не менее 6 сильных землетрясений.

Величина перемещения аллохтонных крыльев вдоль сместителей к северу во всех случаях довольно близка: от 240 до 290 см (в сумме 700 см). Средняя скорость смещения равна 2.5 мм/год.

Отметим сразу, что стратификация разреза стенки траншеи, восстановленная по фотографии (рис. 3) не представляется нам правильной и кажется весьма субъективной, тем более, что она существенно противоречит первоначальной зарисовке (рис. 2).

Например, на рис. 2 коллювий (6), смещённый с обрыва террасы (вероятно, после землетрясения), погребён под основным сместителем Иссык-Атинского разлома, в то время как на фотографии (рис. 3) этот слой откартирован как коллювиальный шлейф, облегающий погребённый склон. На фотографии видно, что под слоем суглинка имеется толща галечника (как указано на рис. 2), однако эта толща интерпретируется как единая. Вызывает сомнение наличие в пределах единой толщи суглинка нескольких почти горизонтальных надвигов (рис. 4). Это не подтверждается никакими признаками, вроде разлинзования, наличия глинки трения и др., в то время как при первоначальном описании [1] указано, что основной сместитель падает в южном направлении под углом 19° , а второстепенные не очень отличаются в углах падения от основного. Кроме того, как следует из рис. 4, общее вертикальное смещение составляет 960 см (?), в то время как общее горизонтальное смещение не превышает 700 см. В случае почти горизонтального положения сместителей надвига, величина горизонтального смещения должна быть значительно больше вертикальной компоненты!

Вызывает сомнение отнесение поверхности аллохтонного блока (рис. 3) к террасе Q_{III}^1 , тем более, что в опущенном блоке аллювиальные отложения отнесены к террасе Q_{III}^2 . Нам представляется, что в обоих блоках мы видим поверхность террасы Q_{III}^2 : в поднятом блоке - размытую, а в опущенном - погребённую под коллювиальными отложениями.

В целом, учитывая неясности в выделении основных стратиграфических единиц и положении образцов, отобранных для абсолютного датирования, можно полагать, что последовательность напластования, установленная в стенке траншеи, позволяет говорить только о двух землетрясениях. Одно из них произошло в промежутке между 2830 ± 50 лет и 5150 лет (датировки с возрастом 5130 ± 50 и 5250 ± 60 лет). Другое – между 1850 ± 40 лет и 2830 ± 50 лет, при условии, что слой с возрастом 1850 ± 40 лет действительно является коллювиальным клином, а не верхней почвенной частью толщи суглинка. В противном случае, сейсмическое событие могло произойти после формирования этой толщи, и соответственно возраст события должен быть моложе, чем 1850 ± 40 лет.

В 2000 году Омуралиев М.О. [4] в пределах того же уступа, примерно в 40 метрах западнее от траншеи, описанной О.К.Чедия и другими [1] прошёл ещё одну траншею (рис. 5), которая показала менее сложную картину.

В указанной траншее имеются свидетельства, по меньшей мере, двух сейсмических событий, со средним смещением 3-4 метра. Привлекает внимание отсутствие горизонтальных надвигов, смещающих толщу суглинков (слой 60), который, по-видимому, идентичен слою суглинков (9) в зарисовке О. К. Чедия и др. [1]. Аналогично, валунно-галечная толща (20) на рис. 5, по-видимому, идентична слою галечников на рис. 2, надвинутым на толщу суглинков.

Таким образом, мы вынуждены констатировать, что субъективное описание стенок траншеи, явное несоответствие первоначальных данных и данных, полученных по интерпретации фотографий и т.д., заставляет с осторожностью относиться к оценкам палеосейсмичности в зоне Иссык-Атинского разлома в публикациях Г. Михеля и других [3, 5]. Использование таких материалов может привести к ошибочной оценке сейсмической опасности указанного разлома.

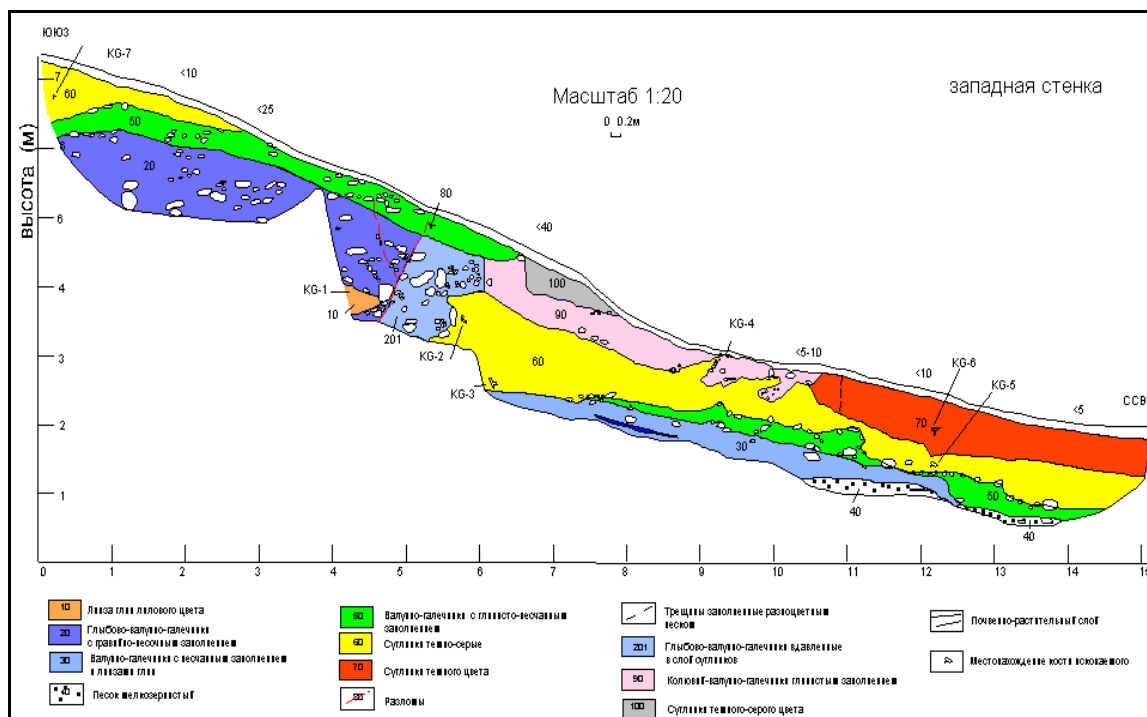


Рисунок 5. Западная стенка траншеи, пройденной в зоне Исык-Атинского разлома возле с. Кок-Джар [4].

Литература

1. Chediya O.K., Abdrakhmatov K.E., Lemzin I.N., Mihel G. and Mikhailev V. Isikata, North Tien Shan Fault in the Holocene // Journal of Earthquake Prediction Research, 2000.-vol. 8. –P. 379–386.
2. Стратифицированные и интрузивные образования Киргизии. Фрунзе: Илим, 1982, 148с.
3. Michel G.W., Reigber Ch. and Angermann D.EOS, 1997. – vol. 78.
4. Omuraliev M., Omuralieva A. Late genozic tectonics of the Tien-Shan. Kyrgyzstan, Central Asia. Bishkek, 2004, 166p.
5. Корженков А.М. Сейсмогеология Тянь-Шаня. - Бишкек: Илим, 2006. - 290с.
6. Сабитова Т.М., Лесик О.М., Абдрахматов К.Е., Бакиров А.Б. Геолого-геофизическая интерпретация скоростных разрезов очаговых зон сильных землетрясений (Северный Тянь-Шань) // Наука и новые технологии, №2, 2002, с.105-114.

Рецензент: канд. г.-мин. наук Омуралиев М.О.