

*Корженков А.М., Юдахин А.С.*

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ,  
СЕВЕРНЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ**

*A.M. Korzhenkov, A.S. Yudakhin*

**GEOLOGICAL MONUMENTS OF THE ISSYK-KUL DEPRESSION,  
NORTHERN TIEN-SHAN**

УДК: 551.87 (575.2)

*В статье приводится детальное описание некоторых геологических, геоморфологических и исторических памятников, которыми богата Иссyk-Кульская впадина, таких как Джеты-Огуз и Согуты, Каменская средневековая крепость и озеро Кара-Кель, сейсмоуступы и обвалы Кебинского (Кеминского) землетрясения 1911 года. Многие из них имеют не только региональное, но и мировое значение. Необходимо сохранить Иссyk-Кульские геологические монументы для будущих поколений, для чего необходимо их дальнейшее изучение и охрана. В связи с этим, предлагается создание геопарка на территории Иссyk-Кульской впадины.*

*There is a detailed description of some geological, geomorphologic and historical monuments in the territory of the Issyk-Kul Depression, such as: Dzhety-Oguz and Soguty, Kamenka medieval fortress and Kara-Kyol Lake, fault scarps and rockslides of Kebin (Kemin) earthquake of 1911. Most of them have not only a regional importance, but also the world heritage. It is necessary to save the Issyk-Kul geological monuments for the future generations, this is why it is necessary their future study and preservation. In tie with all these, we suggest to organize a Geopark in the territory of the Issyk-Kul Depression.*

Тянь-Шань, по образному выражению известного его исследователя - американского академика Питера Молнара, является "открытой природной лабораторией". Здесь геолог может найти породы различного состава и возраста: от рыхлых осадков, перемещенных на его глазах, до изверженных и сильно метаморфизованных образований, возраст которых может достигать миллиарда лет. То же касается и структурных взаимоотношений, исследователь может увидеть здесь горизонтально лежащие голоценовые аллювиальные отложения и сильно дислоцированные породы, относящиеся к эпохам каледонской и даже байкальской складчатости. Различна окраска природных формаций, которые можно встретить в непосредственной близости друг от друга: так например, в Кызыл-Культорской впадине (СЗ Прииссыккулье) в низу разреза мел-олигоценовой коктурпакской свиты залегают белые известковистые слои, перекрываемые шоколадно-красными глинами, а последние в свою очередь перекрыты черными базальтами. Описанные породы обычно довольно хорошо обнажены и доступны для изучения.

На Тянь-Шане происходит "борьба" эндогенных и экзогенных процессов рельефообразования. Первые принимают участие в создании гор и межгорных впадин между ними, вторые - нивелируют растущие поднятия и заполняют впадины между ними. Таким образом, геоморфолог здесь будет наслаждаться огромным разнообразием форм рельефа, сформированным вышеназванными геологическими агентами. Некоторые формы без всякого преувеличения можно назвать чудесами природы. В этой главе мы перечислим лишь немногие из них, расположенные в пределах Иссyk-Кульской впадины - самой крупной и яркой жемчужины в короне Тянь-Шаньских гор.

**Геологический памятник Джеты-Огуз (Семь быков).**

**Полный разрез мезо-кайнозойских отложений на северном склоне хр. Терскей-Алатао**

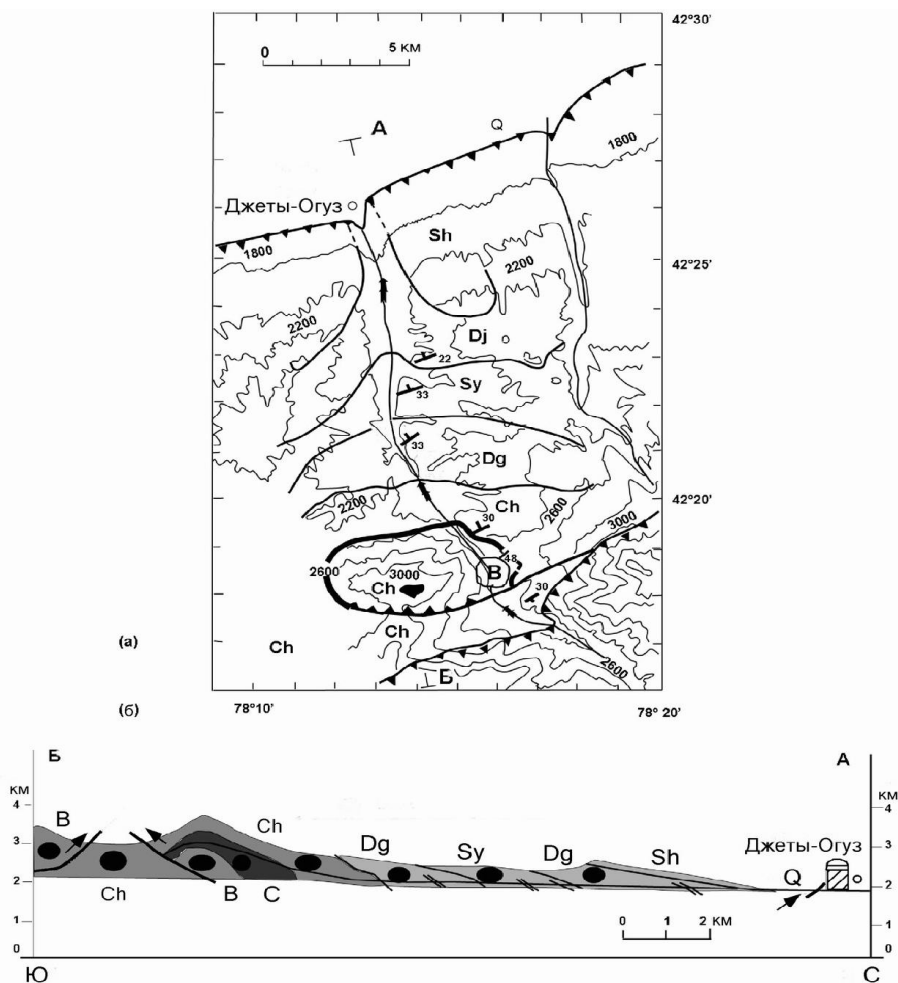
*Месторасположение:* к югу от села Джеты-Огуз

На юго-востоке Иссyk-Кульской впадины р. Джеты-Огуз прорезала ущелье через адыры (предгорья) хр. Терскей Алатао, обнажив при этом на склонах долины полный разрез юрских и третичных отложений. В целом мезо-кайнозойские образования падают в ССЗ направлении, но угол их наклона последовательно увеличивается к югу: от субгоризонтального в четвертичных отложениях, 15° в плиоценовых, 25° в миоценовых, до 50° в олигоценых (рис. 1). Таким образом, угол наклона увеличивается при продвижении от молодых к более древним образованиям (Шульц, 1948). Все вышеперечисленные юрские и третичные отложения перекрывают северное пологое крыло антиклинали, сформированной над адырным надвигом, плоскость которого падает к северу. В ядре антиклинальной структуры обнажены породы фундамента: граниты и амфиболиты, перекрытые карбоновыми осадочными отложениями. Маломощный слой юрских кварцитов и глинистых сланцев конформно перекрывает породы карбона с небольшим (15°) угловым несогласием. Еще далее к югу по подножью хр. Терскей Алатао проходит краевой Предтерскейский разлом, плоскость которого

падает к югу. Между краевым и адарным надвигами располагается небольшая впадина, выполненная эоценовыми глинистыми сланцами Чонкурчакской свиты, мощностью до 1 км (Cobbold et al., 1994).

Исходя из вышеизложенного, мы предполагаем, что надвигание и складкообразование в Джеты-Огузе происходило одновременно с седиментацией, начиная с эоцена по настоящее время. В олигоценное время имели место интенсивные эрозионные процессы, приведшие к накоплению аллювиальных мелкогалечных конгломератов (джетыогузская свита) мощностью в несколько сотен метров. Наклоны галек конгломератов демонстрируют южное направление палео-потокков. Однако основная мощность кайнозойских накоплений Иссык-Кульской впадины приходится на неогеновые образования (до 2,5 км).

Долина Джеты-Огуза является также широко известным туристическим местом. Уступ, составленный из нескольких красноцветных скал (киргизский красноцветный осадочный комплекс С.С. Шульца, 1948) и окруженный зелеными елями на фоне голубого неба - незабываемое впечатление (рис. 2).



**Рис. 1.** Кайнозойское надвигообразование и седиментация в бассейне р. Джеты-Огуз на ЮВ Иссык-Кульской впадины (по Cobbold et al., 1994, с изменениями). Геологическая карта (а) и разрез А-Б (б).

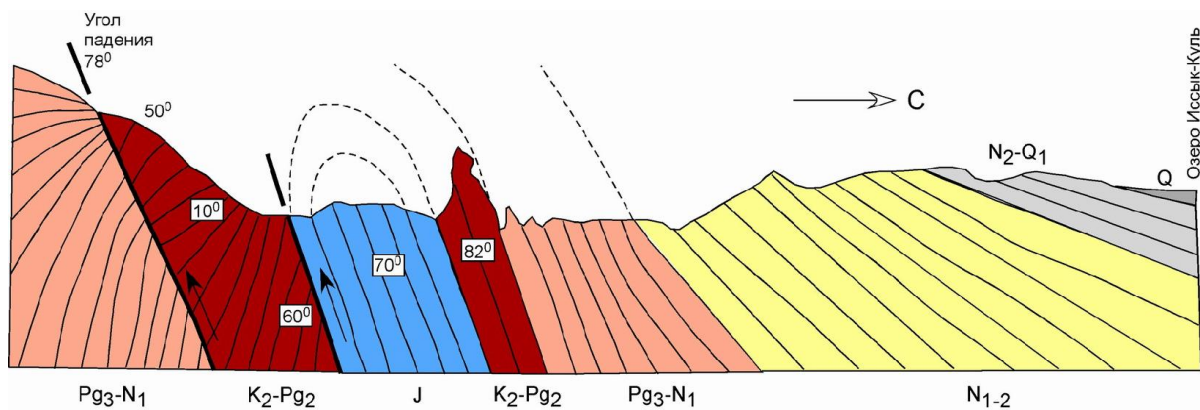
В - Породы основания - включают палеозойские граниты и метаморфические породы (амфиболиты) неизвестного возраста. Карбоновые отложения (С) несогласно перекрываются Юрскими кварцитами (тонкий черный слой). Третичными формациями от Эоцена до Плиоцена (с юга на север) являются: Чонкурчакская (Ch), Джеты-Огузская (Dg), Согутинская (Sy), Джуукинская (Dj) и Шарпылдакская (Sh) свиты. Село Джеты-Огуз построено на четвертичных аллювиальных отложениях (Q) в лежачем крыле активного надвига. Река Джеты-Огуз прорезала глубокое ущелье, обнажая рамповую антиклиналь и ее ядро, сложенное породами основания. Третичные отложения перекрывают эту антиклиналь. Конседиментационное надвигообразование развивалось на протяжении от эоцена до четвертичного времени.



**Рис. 2.** Скалы Джеты-Огуза на правом (восточном) склоне одноименной реки.  
Фото В. Вавры, Потсдамский фотоклуб, 2003 г.

**"Долина сказок": Геологический памятник Согуты.  
Тоссорский разрез сейсмитов  
Месторасположение:** к западу от села Тоссор

Урочище Согуты ("Долина Сказок") является уникальным геолого-геоморфологическим памятником. Согутинский разрез похож на Джеты-Огузский, но последовательность мезо-кайнозойских здесь отложений значительно короче и более деформирована (рис. 3). В данном разрезе юрские и мел-палеогеновые отложения залегают почти вертикально в связи с движениями по разлому. Эрозионные процессы и время создали фантастические фигуры из этих залегающих субвертикально слоев (рис. 4): замки, дворцы, храмы, животные красного, желтого, зеленого, голубого цветов...



**Рис. 3.** Схематический разрез мезо-кайнозойских осадков в урочище Согуты (после Korjenkov et al., 2006с изменениями).



**Рис. 4.** Субвертикальное залегание слоев мелпалеогеновой согутинской свиты.

*Тоссорский разрез сейсмиков* (сейсмогенных конволюций в озерных осадках) находится в обнажении вдоль южной стороны автодороги "Балыкчи-Каракол" приблизительно в одном километре от устья одноименной реки. Сейсмикиты представлены белесыми аргиллитовыми "столбами" высотой 50-60 см, которые внедряются вниз в крупнозернистый песок (рис. 5). Песок внедрен вверх между аргиллитовыми "столбами", которые имеют наклонное положение. Слои перекрывающий и подстилающий горизонт с конволюциями не несут следов деформаций.



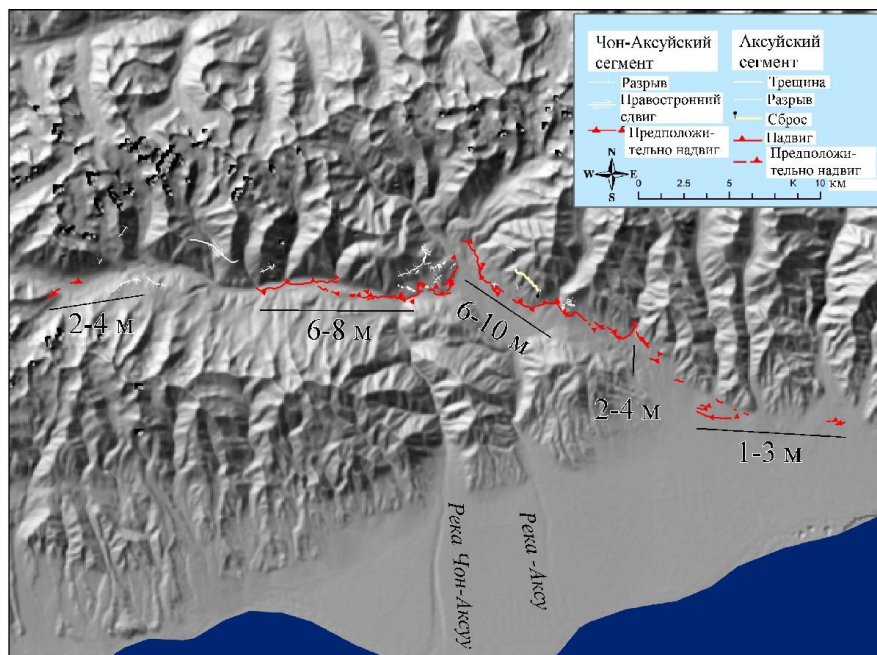
**Рис. 5.** Глубокое проникновение аргиллитовых "столбов" внедряющихся вниз в крупнозернистый песок, который взбрызнут вверх (фото П. Борманна 2006 г.). Внутренняя стратиграфия песчаного слоя полностью уничтожена процессом разжижения. Наклонные "столбы" близ устья р. Тоссор могут означать латеральное течение песка.

#### **Чон-Аксу Аксуйский участок сейсмодислокаций**

**Местоположение:** к северу от сел Григорьевка, Семеновка, Ананьево

*Чон-Аксу – Аксуйский участок сейсмодислокаций* (рис. 6) находится в одноименных речных долинах, приуроченных к единому грабену (Чаримов и др., 2005). Тектонические и сеймотектонические процессы сыграли роль в развитии рельефа в грабене - здесь проявились внутренние поднятия и другие формы. В долинах рек Аксу и Чон-Аксу сейсмодислокации в основном образованы при Кебинском (Кеминском) землетрясении 1911 года (рис. 6) и тяготеют к Восточно-Кунгейской мегантиклинали. В основном здесь распространены сейсморазрывные дислокации, они представлены рвами, трещинами и сейсмоуступами в коренных и рыхлых отложениях. Встречаются также и сейсмогравитационные деформации.





**Рис. 6.** Сводка по величинам смещений по Чон-Аксу и Аксу сегментам разрыва Кебинского (Кеминского) землетрясения (по Aggowsmith и др., 2004, с изменениями).

Разрыв поверхности вдоль Чон-Аксу и Аксу сегментов Кебинского (Кеминского) землетрясения 1911 г. Кебинское (Чон-Кеминское) землетрясение 1911 г. является одним из величайших внутриконтинентальных надвиговых событий, произошедших в историческое время. Землетрясение сгенерировало 200-километровую субширотную зону разрывов в Северном Тянь-Шане. Описание характеристик наиболее сильных исторических землетрясений, таких как Кебинское событие, является очень важным, так как оно является уникальным источником информации об основных сеймотектонических дислокациях и их первоначальной геоморфологической деградации, и таким образом, является основой для палеосейсмогеологических исследований. Более того, геометрия разрыва и изменения величин смещений вдоль трассы разрыва являются ключевыми параметрами для интерпретации сеймотектонической обстановки и механических взаимоотношений с другими структурами региона. Отношение Кебинского землетрясения к другим крупным региональным катастрофам, таким как Верненское (1887 г., Ms 7,3) и Чиликское (1889 г., Ms 8,3) сейсмические события, указывает на устойчивое взаимодействие между структурами этой части Тянь-Шаня. Вслед за Дельво и др. (2001) мы исследовали большую часть разрыва Кебинского землетрясения и связанные с ним сейсмогравитационные движения масс и пришли к выводу, что большая часть сейсмодислокаций 1911 года сохранилась хорошо до сих пор (Aggowsmith et al., 2005).

В Иссык-кульской впадине находится (см рис. ) восточная 50-километровая часть разрыва землетрясения 1911 г. (Aggowsmith et al., 2004) вдоль Аксуйского (самого восточного) и Чон-Аксу сегментов (Дельво и др., 2001). Двигаясь с востока на запад, прерывистый сейсмоуступ 1-3-метровой высоты сечет предгорную равнину и голоценовые террасы к северу и СВ от райцентра Ананьево. Трасса разрыва прослеживается близ горного фронта и подходит к хребту под Ананьевским обвалом (рис. 7), сформированным во время Кебинского землетрясения. Высота уступа 2-3 м. Нам представляется, что прерывистость разрыва является изначальной, а не следствием деградации сейсмоуступа со временем. Западнее р. Тегерменты разрыв в некоторых местах представлен в виде многочисленных левосторонних субпараллельных кулис. Между Сютубулаком и местом пересечения р. Аксуу наблюдается один из наиболее значительных уступов высотой до 8 м. Обычно падающая к северу зона разлома имеет пологое южное падение близ поверхности, так как висячее крыло надвига надвигается на предгорную равнину, имеющую южный уклон. Это изменение в падении, вероятно, ответственно за образование субширотных сбросов в висячем крыле в нескольких десятках-сотнях метров к северу от главной плоскости разлома. Значительный родниковый комплекс маркирует разрыв 1911 г. в урочище Ташбулак. Учитывая пологое падение плоскости разлома и высоту сейсмоуступа в данной местности, амплитуда смещения по разрыву 1911 г. составило более 10 м (рис. 8).



**Рис. 7.** "Ананьевский" обвал, сошедший во время Кебинского землетрясения 1911 г. (фото R. Atgowsmith, 2004). Он находится между ручьями Тегирменты и Байсорун.

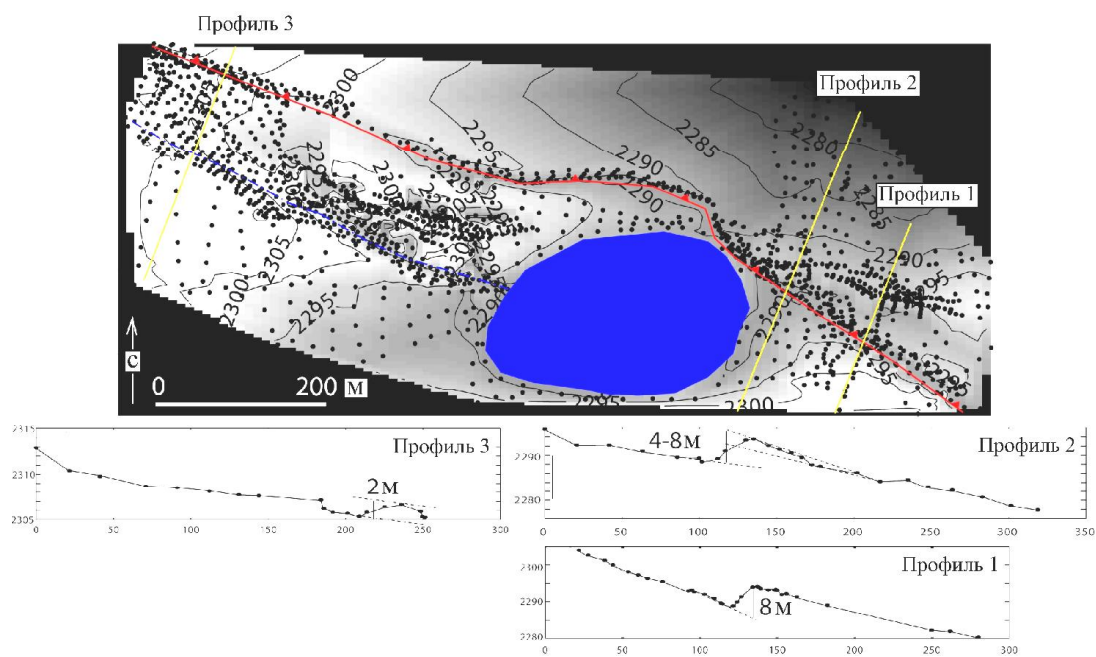
Связан с внутренним сместителем Северо-Аксуйского краевого разлома, который ограничивает с севера Чон-Аксуйский рамповый грабен, а восточнее ограничивает Центрально-Кунгейскую мегантиклиналь от Иссык-Кульской впадины (Чедия, 1986). Срыв произошел в гранитоидах. Диаметр воронки отрыва - 1 км, длина обвальной массы - 1,5 км, ширина - 1 км, мощность - 25-30 м, объем - 450 млн. м<sup>3</sup>.



**Рис. 8.** Сейсмоуступ (показан стрелками), образовавшийся во время вспарывания очага землетрясения 1911 г. в урочище Таш-Булак. Аксуйский сегмент разрыва. Вид на север.

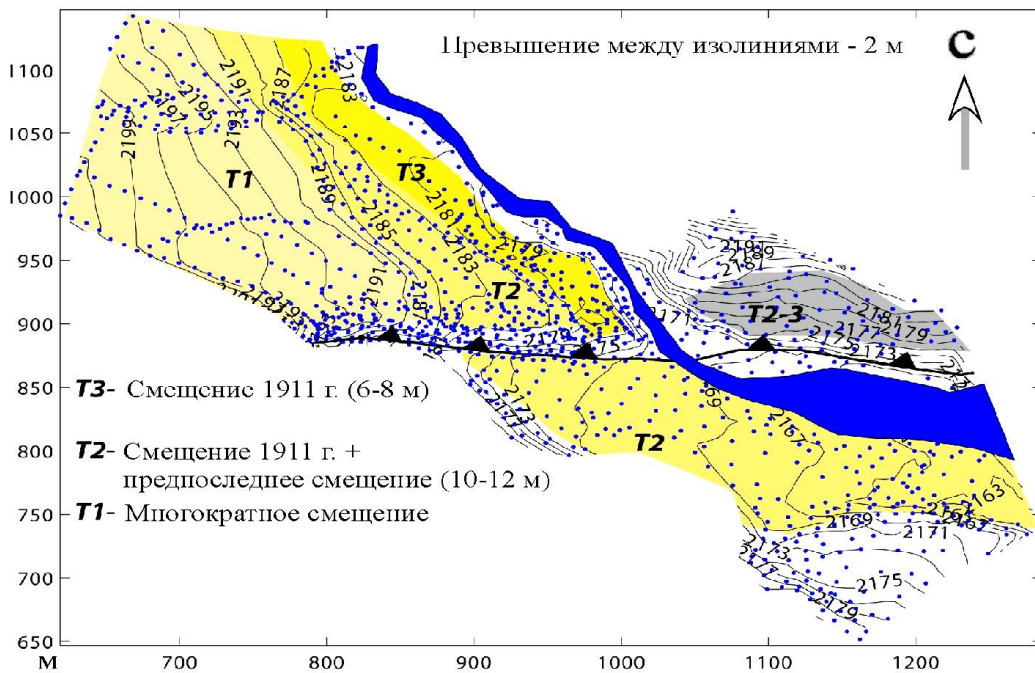
Чон-Аксуйский сегмент начинается после 5-километровой левосторонней брешы и продолжается через пер. Кок-Бель на запад в долину р. Чон-Аксуу. Высота сейсмоуступа здесь 2-4 м (Atgowsmith et al., 2004). По стенам небольшого загона для скота, смещенному во время землетрясения 1911 г., не видно никаких сдвиговых подвижек. В районе перевала Кок-Бель висячее (СЗ) крыло разлома сечется многочисленными крутыми разрывами СВ простирания, маркируемыми на поверхности ясно выраженными и прямолинейными сейсмоуступами. Последующие 9 км Чон-Аксуйского сегмента представляют собой наиболее выразительные морфоструктуры, созданные разрывом 1911 г. Висячие крылья уступов обычно расположены ниже по склону, их высота - 6-8 м. Эти уступы представляют собой куполообразные поднятия, деформирующие плейстоценовые речные террасы. Два тектонически подпруженных озера были сформированы во время землетрясения 1911 г. (рис. 9). Долина р. Чон-Аксуу в месте пересечения ее сейсмоуступом была разорвана: ее участок вверх по течению был вздернут на 6 м (рис. 10).







**Рис. 9.** Нижнее озеро, образовавшееся после землетрясения 1911 г. на правом склоне долины р. Чон-Аксуу (по Aggowsmith et al., 2004, с изменениями) (а). Взброшенное крыло разрыва (показано кловиками) расположено ниже по склону. Сейсмоуступ (черные стрелки по подножию уступа) подпруживший нижнее озеро в долине р. Чон-Аксуу (б). Вид на восток в районе профилей 1 2 на рис. 9а. Белые штриховые стрелки маркируют брошенную долину сая, впадавшего в Чон-Аксуу до землетрясения 1911 г. Заболоченное пространство перед уступом (lim) - озерно-болотные отложения, образовавшиеся в связи с тектоническим подпруживанием. (в). Ветровая брешь (брошенный участок долины сая) во вздернутом крыле сейсмоустапа, образовавшаяся после землетрясения 1911 г. Для ориентировки см. этот же рис. (б).







**Рис. 10.** Топографическая карта смещений по разрыву, пересекающему р. Чон-Аксу (по Attowsmith et al., 2004, с изменениями) (а). Вид на сейсмоуступ (показан стрелками), пересекающий р. Чон-Аксу (б). Вид на ЗСЗ. Для ориентации см. этот же рис. (а).  
Фото А.М. Корженкова, 2004.

В верховьях долины р. Чон-Аксу трасса разрыва выражена хуже в связи с интенсивной речной, перигляциальной и ледниковой деятельностью. Хорошо сохранились трещины на вершинах хребтов и отрогов в южной части долины в районе обвала Кулаган-Таш. Однако возникли они как первичные разрывы или в связи с сотрясением, вызвавшим оседание грунта, осталось не выясненным. На протяжении 5 км западнее Кулаган-Таша мы не встретили дислокаций, которые могли бы однозначно быть определены как сейсмогенный разрыв, за исключением верховий долины р. Чон-Аксу, ниже одноименного перевала, где смещение 1911 года составило 4-5 м (Attowsmith et al., 2005). 10-километровая правосторонняя брешь разделяет Чон-Аксуйский сегмент от Чон-Кеминского сегмента разрыва.

Одновременно с сейсмодислокациями, образованными во время землетрясения 1911 г., на исследованной территории мы наблюдали также *сеймотектонические и сейсмогравитационные дислокации, относящиеся к палеокатастрофам*. В отдельных местах сеймотектонических разрывов 1911 г. "нарастил" существовавшие ранее сейсмоуступы (например, верхнее подпруженное озеро в долине р. Чон-Аксу). Эти наблюдения подтверждают предположение о повторяемости сильных землетрясений (по крайней мере) в голоцене и позднем плейстоцене вдоль Аксуйского краевого разлома Иссык-Кульской впадины, который был активизирован во время сейсмического события 1911 г.

Своеобразными сейсмогравитационными формами следует считать "псевдоморены", точнее морены, которые в результате сотрясений и наличия в их придонной части погребенного льда (уже не связанного с современным глетчером) сползли ниже того места, где были оставлены ледником (рис. 11). В верховьях р. Чон-Аксу, например, "псевдоморены" спускаются по левым ее притокам непосредственно к руслу основной артерии и находятся на 200-300 м ниже остальных морен, лежащих на своих "законных" местах (Чедия и др., 1994). Кроме аномально низкого гипсометрического положения они характеризуются флюидной текстурой своей поверхности, которая непосредственно указывает на сползание (течение) уже отложенной морены.



**Рис. 11.** "Псевдоморена" или "мобилизованная" морена Кулаган-Таш в верховьях р. Чон-Аксу состоит из 2-х генераций: древней (А) и последней (Б), сошедшей во время землетрясения 1911 г. Фото С. Crosby, 2004.

**Озеро Кара-Кёль (Киргизское "Мертвое море"). Актереские разрезы сейсмитов**  
*Местоположение:* к северу от села Кызыл-Туу.

Небольшое озеро Кара-Кёль является уникальным природным феноменом Тянь-шаньских гор (рис. 11). Оно было сформировано в результате запруживания временных водотоков береговым валом озера Иссык-Куль. В связи со значительной величиной испарения, а также повсеместным распространением в данной местности соленосных и гипсоносных отложений, содержание солей в озере настолько высоко, что тело человека в нем не тонет. Именно поэтому местные жители называют это озеро Киргизским "Мертвым морем".

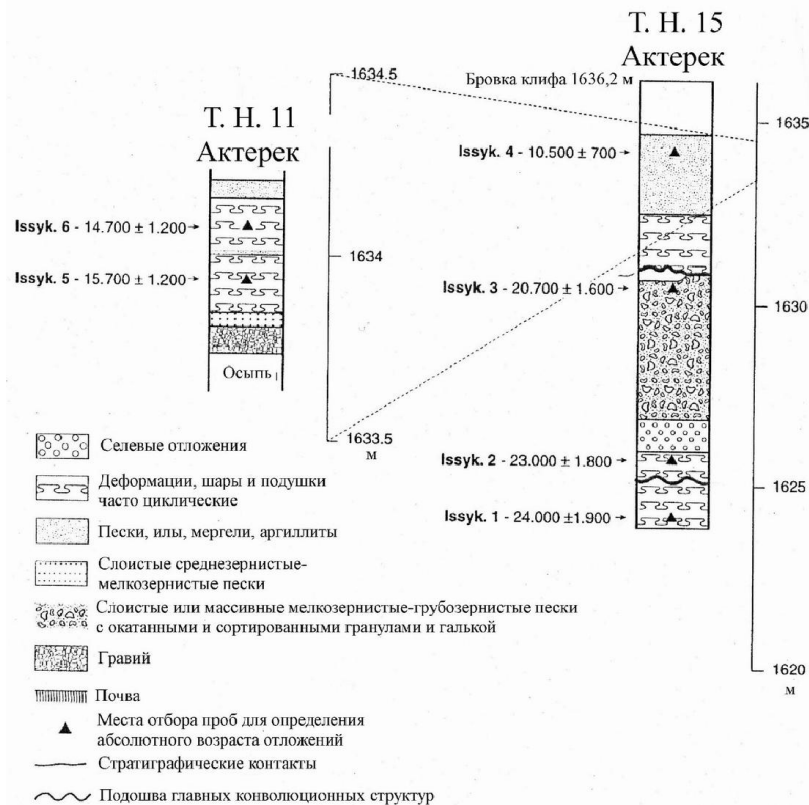


**Рис. 11.** Озеро Кара-Кёль. Фото 2003 г. А. Альтмана, Потсдамский фотоклуб.

*Актерекские разрезы сейсмиков* расположены в нескольких километрах к востоку от устья реки Актерек-Западный, впадающей в Ордекучарский залив озера Иссык-Куль ("Ордекучар" в переводе с киргизского "место, где утки садятся на воду"). Здесь мы приводим описание 2-х разрезов озерных осадков, включающих горизонты сейсмогенных конволюций.

Актерекский разрез (т.н. 11; рис. 12, 13): Слои гравия перекрываются тонким слоистым песком с микро-волнистой криволинейной слоистостью, переслаивающимся слоистыми глинами (проба Issyk. 5, абсолютная отметка 1633.9 м и Issyk. 6, абс. отм. 1634.1 м). Состав осадков подразумевает переход от пляжно-пролювиальных фаций к мелководным озерным условиям. Два слоя с деформациями находятся на разных высотных уровнях.





**Рис. 12.** Главные разрезы, изученные Bowman et al. (2004) вдоль побережья оз. Иссык-Куль к востоку от устья р. Актерек-Западный. Показаны деформации в рыхлых озерных осадках и их датировки, полученные инфракрасным люминесцентным методом.



**Рис. 13.** "Интрузивные" контакты между мергелистыми "шарами".

Напластование хотя и деформировано, но сохранилось. Вбрызнутый песок образовал структуры типа пламени. Плоская седиментационная граница на кровле деформационного слоя предполагает постдеформационную эрозию, предшествующую отложению перекрывающего слоя.

*Актерекский разрез (т.н. 15)* (рис. 14): представлен переслаивающимися песчано-глинистыми слоями (проба Issyk.1, абс. отм. 1624,5 м), огрубляющимися вверх по разрезу до горизонтов гранул и гальки с песчаным заполнителем (проба Issyk.2, абс. отм. 1625,5 м). Наверху залегают пролювиальный слой гравийника с песчаным заполнителем, последний перекрыт горизонтом хорошо стратифицированного рыхлого песка с хорошо отсортированной и окатанной галькой (проба Issyk.3, абс. отм. 1630,2 м). Весь разрез венчается супесчаным слоем (проба Issyk.4, абс. отм. 1634,2 м). Два горизонта с деформациями находятся на различных высотах.



Рис. 14. Т.н. 15 - Актерекский разрез.

Крупномасштабные комплексные конволюционные структуры, включающие "шары" и "подушки", а также лежачие и опрокинутые складки. Отметим срезанную плоскую верхнюю поверхность слоя. Невзирая на интенсивные деформации, напластование слоев сохранилось.



**Сейсмические деформации Каменской средневековой крепости**  
**Местоположение:** к северу от с. Кароол-Дёбё.

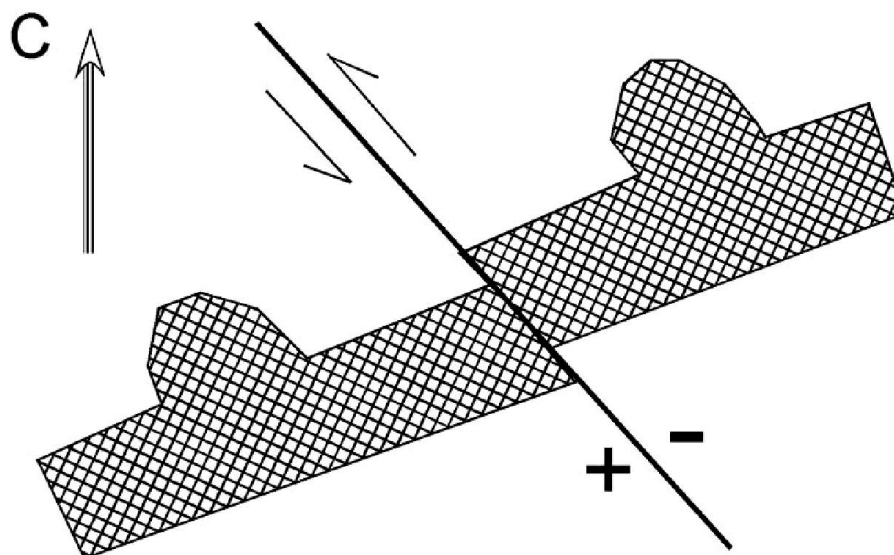
Каменская средневековая крепость располагается на северном побережье оз. Иссык-Куль - на одном из ответвлений Великого шелкового пути. При ее полевом исследовании (Kogjenkov et al., 2006) был выявлен сейсмоуступ, секущий фортификационные стены (рис. 15). Сейсмический разрыв, приведший к формированию сейсмогенной формы рельефа, имеет как надвиговую компоненту, так и левостороннюю сдвиговую составляющую (рис. 16). Несмотря на нахождение в эпицентральной зоне известного Кебинского ( $M > 8$ ) землетрясения 1911 г. наблюдаемые деформации не были созданы во время этой сейсмической катастрофы (Kogjenkov et al., 2006). Радиоуглеродные датировки (рис. 17) и археологические артефакты (Винник, 1961) указывают, что сейсмоуступ образовался в начале XII века. Таким образом, была обнаружена эпицентральной зона сильного землетрясения, не внесенная в сейсмических каталог сильных исторических землетрясений Тяньшаньского орогена. Применение стандартных эмпирических формул (Никонов, 1984) позволило рассчитать минимальную магнитуду исторического землетрясения по измеренным параметрам сейсмоустапа -  $M = 7,4$ , а также оценить его сейсмическую интенсивность -  $I_0 = IX-X$  баллов (согласно шкале MSK-64). Сейсмические



подвижки по этому разрыву и привели к разрушению крепости и оставлению ее людьми, а не в связи с нашествием Монголо-Татар в начале XIII века, как предполагалось ранее.



Рис. 15. Фрагмент аэрофотоснимка. Стрелками показаны Каменная крепость и секущий ее разрыв.

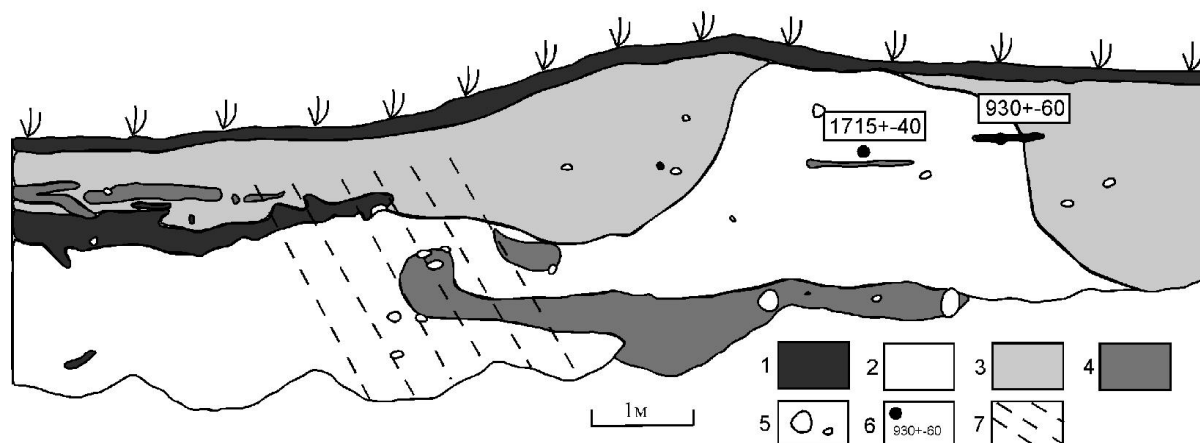




**Рис. 16.** Разрыв стен крепости: а - схема разрыва северо-западной стены крепости, разлом имеет не только горизонтальную (лево-латеральную), но и вертикальную (западная стена взброшена вверх) компоненты смещения; б - горизонтальное смещение северо-западной стены крепости на 3,85 м; в - вертикальное смещение северо-западной стены крепости на 2,1 м.



В --- 3



**Рис. 17.** Схема южной стены траншеи, пройденной поперек сейсмогенного уступа: 1 - почва, 2 - глина, 3 - уголок, 4 - крупнозернистый песок с дресвой, 5 - отдельные валуны, 6 - места отбора образцов (костные остатки крупного рогатого скота), 7 - зона предполагаемой сеймотектонической деформации.

Описание геологических памятников в Иссык-кульской впадине (не говоря уже про весь Западный Тянь-Шань) может быть продолжено. Это, например, разрезы сейсмиков в Кок-Мойнокской впадине (палеозаливе Иссык-Куля в средне-четвертичное время, Поволоцкая и др., 2006), в устьях рек Тюп, Джергалан, Каракол и Ирдык. В долине р. Тору-Айгыр исследователь сможет наблюдать долгоживущий сейсмический разрыв, сформировавший коробчатую приразломную складку, а также эксгумированный доорогенный пенеплен и эоценовые базальты (Корженков, 2000, Корженков и др., 2007). К северу от г. Чолпон-Ата расположен уникальный "Сад камней" с древними наскальными рисунками. Интенсивные тектонические движения - рост горных хребтов и гряд привел к формированию дренажных отклонений р. Чу, Тору-Айгыр, Актерек-Западный, а также формированию так называемых "ветровых брешей" - брошенных участков долин рек, используемых ими в раннем и среднем плейстоцене (Макаров, 1977; Корженков, 1987; Korjenkov et al., 2006). Все эти геолого-геоморфологические объекты имеют огромную познавательную ценность, могут послужить основой написания учебников по структурной геоморфологии и сейсмогеологии, также учебных практик студентов и аспирантов. Многие из описанных геологических памятников имеют не только региональное, но и мировое значение. Необходимо сохранить Иссык-Кульские геологические памятники для будущих поколений, для чего необходимо их дальнейшее изучение и охрана. В связи с этим, предлагается создание геопарка на территории Иссык-Кульской впадины. Данная работа была проведена при финансовой поддержке гранта МНТЦ КР-1668.

#### Литература:

1. Дельво Д., Абдрахматов К.Е., Лемзин И.Н., Стром А.Л. Оползни и разрывы Кеминского землетрясения 1911 г. С Ms 8,2 в Киргизии // Геология и геофизика, 2001, т. 42, № 10. - С. 1667-1677.
2. Корженков А.М. Особенности строения и формирования морфоструктур на юго-западе Иссык-Кульской впадины // Изв. АН Кирг. ССР. Физ.-тех. и матем. науки. 1987, № 2, с. 54-59.
3. Корженков А.М. Тектоника кайнозоя и сейсмичность северо-западной части Иссык-Кульской впадины (Тянь-Шань) // Геология и геофизика. - 2000. - Т. 41. - № 7. - С. 971-982.
4. Корженков А.М., И.Э. Поволоцкая, Э. Мамыров. Морфологическое выражение четвертичной деформации в северо-западных предгорьях Иссыккульской впадины Тянь-Шаня // Геотектоника, 2007, № 2, с. 53-72.
5. Макаров В.И. Новейшая тектоническая структура Центрального Тянь-Шаня. - М.: Наука, 1977. - 172 с.
6. Никонов А.А. Развитие палеосейсмогеологического метода для оценки сейсмической опасности Средней Азии. - В сб.: Геолого-геофизическое изучение сейсмоопасных зон. Фрунзе: Илим, 1984, с. 192-203.
7. Поволоцкая И.Э., А.М. Корженков, Э.М. Мамыров. Следы сильных землетрясений в озерных осадках Кок-Мойнокской впадины (Северный Тянь-Шань) // Геология и геофизика, 2006, т. 47, № 9, с. 1024-1035.
8. Чаримов Т.А., Поволоцкая И.Э., Корженков А.М. Сейсмодислокации Северного Тянь-Шаня // Известия вузов, № 1. - Бишкек, 2005 - С. 211-229.
9. Чедия О.К. Морфоструктура и новейший тектогенез Тянь-Шаня. - Фрунзе: Илим, 1986. - 314 с.
10. Чедия О.К., Абдрахматов К.Е., Лемзин И.Н., Корженков А.М. Сейсмогравитационные структуры Кыргызстана // Сб. Геология кайнозоя и сеймотектоника Тянь-Шаня. - Бишкек: Илим, 1994. - С. 85-97.
10. Шульц С.С. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня./Зап.Всес.Геогр.о-ва, новая серия. Том.3. - М.: ОГИЗ, 1948. - 222с.

11. Arrowsmith R., C. Crosby, A. Korjenkov, E. Mamyrov, I. Povolotskaya. "Surface rupture along the Chon Aksu and Aksu (eastern) segments of the 1911 Kebin (Chon-Kemin) earthquake, Tien Shan, Kyrgyzstan", Eos Trans. AGU, 2004, 85(47), Fall Meet. Suppl., Abstract T14C-02.
12. Arrowsmith, J.R., Crosby, C.J., Korjenkov, A.M., Mamyrov, E. and Povolotskaya, I. Surface rupture of the 1911 Kebin (Chon-Kemin) earthquake, Northern Tien Shan, Kyrgyzstan - Eos Trans. AGU, 2005. 86(52), Fall Meet. Suppl., Abstract T51F-05.
13. Bowman D., Korjenkov A., Porat N. Late-Pleistocene seismites from Lake Issyk-Kul, the Tien Shan range, Kyrgyzstan // Sedimentary Geology. - 2004. - V. 163. - P. 211-228.
14. Cobbold P.R., Sadybakacov I., and Thomas J.C. Cenozoic transpression and basin development, Kyrgyz Tien Shan, Central Asia/ - In^ (F. Roure, N. Ellouz, V.S. Stein, I. Skvortsov - eds.) Geodynamic Evolution of Sedimentary Basins. International Symposium. - Moscow, 1994. - P. 181-202.
15. Korjenkov, A.M., J R. Arrowsmith, C. Crosby, E. Mamyrov, L.A. Orlova, I.E. Povolotskaya and K. Tabaldiev. Seismogenic destruction of the Kamenka medieval fortress, northern Issyk-Kul region, Tien Shan (Kyrgyzstan) // Journal of Seismology. 2006, No. 10, p. 431-442.
16. Korjenkov A.M., W. Michajljow, H.-U. Wetzel, U. Abdybashaev, I.E. Povolotskaya. Field Excursions Guidebook. International Training Course "Seismology and Seismic Hazard Assessment". Bishkek, 2006. Bishkek-Potsdam, 2006, 112 p.

**Рецензент: д.геол.-мин.н. Мамыров Е.М.**

---