

Абдиева С.В.

СИЛЬНОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ XIV ВЕКА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ ПО АРХЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

S.V. Abdieva

STRONG EARTHQUAKE IN THE NORTHWEST OF ISSYK-KUL BASIN IN XIV CENTURY BASED ON ARCHEOLOGICAL DATA

Северный Тянь-Шань является северным фронтом Гималайского горного пояса, возникшего в результате коллизии Индийской и Евразийской литосферных плит. Именно здесь находится серия самых активных сейсмических зон орогена, сгенерировавших сильнейшие землетрясения с $M > 8$. На северо-западе Иссyk-кульской впадины был выявлен ряд активных тектонических структур: разломов и складок, развитие которых сопровождалось проявлением сильных землетрясений. Собранные данные по археологии свидетельствуют об еще одном сильном землетрясении, произошедшем в XIV веке н.э. Важно отметить, что это сильное сейсмическое событие совпадает с закатом кочевой цивилизации моголов на территории Северного Тянь-Шаня и Семиречья.

Ключевые слова: древние землетрясения, средневековье, археосейсмология, озеро Иссyk-Куль, Тянь-Шань.

The Northern Tien Shan is the northern zone of the Himalayan mountain belt formed as a result of collision of Indian and Eurasian lithosphere plates. Series of the most active seismic zones of orogenic belt which generated a strong earthquake (seismic magnitude > 8) are located here. Series of active tectonic structures such as breaches and wrinkles were determined in the northwest of Issyk-Kul Basin. Development of these breaches and wrinkles caused earthquakes. Collected archeological data testifies that there was another strong earthquake in the century XIV CE. It should be noted that this strong seismic event is in

phase with decline of the nomadic civilization of mogols in the territory of the Northern Tien Shan and Semirechye.

Key words: ancient earthquakes, the Middle Ages, archaeoseismology, Issyk-Kul lake, Tien Shan.

Введение

Тянь-Шань представляет собой активный внутриконтинентальный горный пояс, сформировавшийся в результате коллизии Индийской и Евразийской плит (Molnar, Tarponier, 1975) и является уникальной природной лабораторией для изучения молодых тектонических структур. Тянь-Шань сложен палеозойскими породами фундамента и разделен межгорными бассейнами, заполненными кайнозойскими осадками. Горообразование началось в позднем палеогене (Чедия, 1986). Район озера Иссyk-Куль представляет собой тектоническую впадину размером 250 x 110 км, ограниченную конвергентными взбросами. Иссyk-кульская впадина (рис. 1) ограничена на севере группой эшелонированных разломов: Западным Тогуз-Булакским, Культюрским, северной частью Аксуйского и Талды-Булакским. На юге граница впадины и Терской Ала-Тоо проходит по Предтерской зоне разломов.

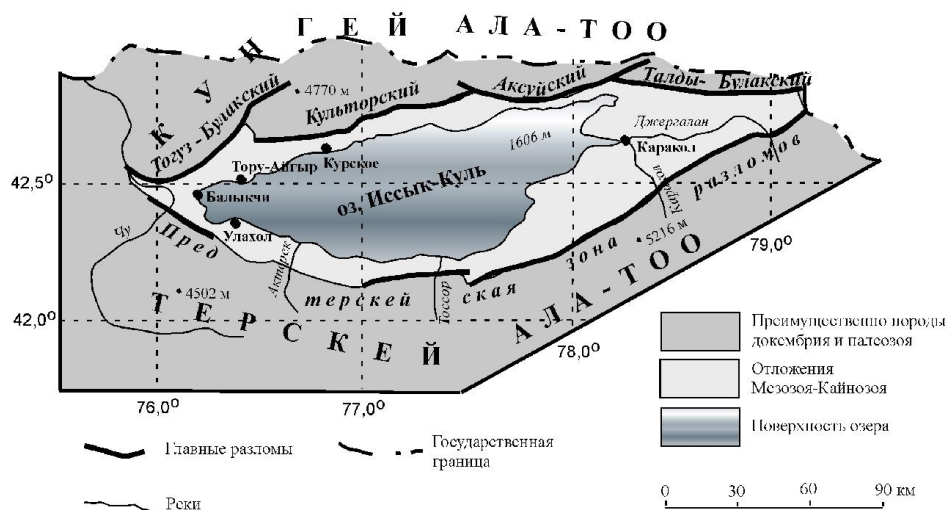


Рис. 1. Структурное положение озера Иссyk-Куль и его бассейна.

Интенсивные тектонические движения в Иссyk-кульской котловине продолжаются и в настоящее время. Свидетельством чему являются многочисленные активные разломы и растущие

складки (Чедия, 1986, 1993; Корженков, 2000, 2006; Bowman et al., 2004; Buslov et al., 2007; Корженков и др., 2007; Абдрахматов и др., 2008; Selander, 2008 и др.), а также значительные

землетрясения (Джанузаков, Садыкова, 1993; Джанузаков и др., 2003 и др.). Среди последних и "крупнейшая сейсмическая катастрофа земного шара XX века" (Richter, 1958) – Кебинское землетрясение 1911 г. с $M = 8,2$. К сожалению, в нашем распоряжении имеются достоверные сейсмические данные, только начиная со второй половины XIX века – времени вхождения этой области в состав Российской империи (рис. 2). Однако надежная оценка сейсмической опасности территории должна базироваться на данных, уходящих на тысячелетия вглубь истории.

Источниками информации по древним землетрясениям Иссык-кульской впадины и ее горного обрамления являются данные палеосейсмологии: сейсмодислокации (Утиров, 1978, 1993; Чаримов и др., 2005; Корженков, 2006 и др.), сейсмогенные конволюции в озерных осадках (Корженков и др., 1999; Korjenkov, 2000; Bowman et al., 2004; Корженков, 2006; Поволоцкая и др., 2006 и др.), а также археосейсмологические данные (Корженков, 2006; Korjenkov et al., 2006; Корженков и др., 2007).

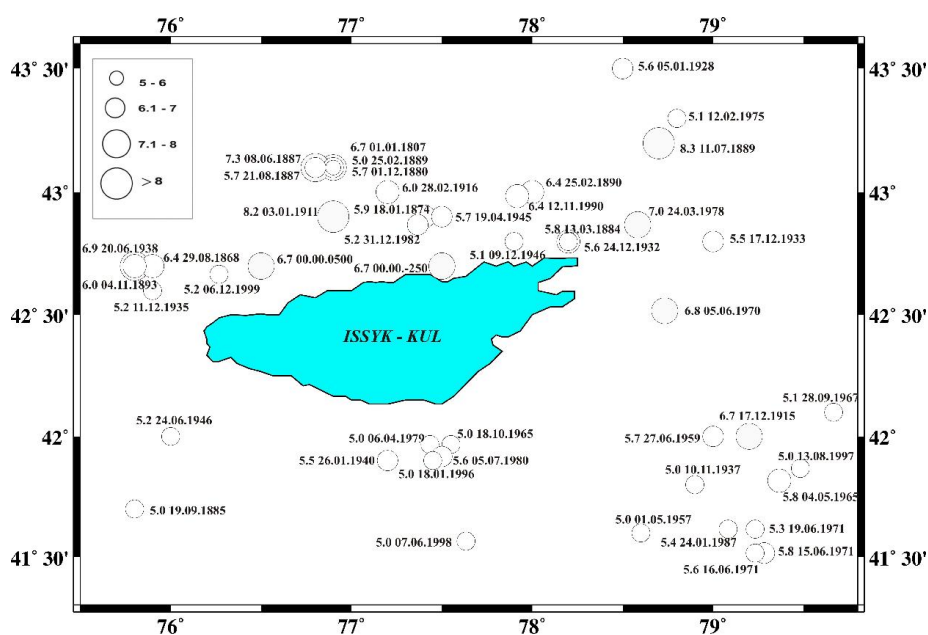


Рис. 2. Сильные ($M > 5$) известные землетрясения Прииссыккуля по данным Института сейсмологии НАН КР.

В данной статье мы пытаемся хотя бы частично восполнить значительные пробелы в каталоге сильных землетрясений Прииссыккуля. Здесь мы приводим наши последние материалы по анализу археологических материалов на северо-западе впадины.

Исторические данные

Тянь-Шань издревле входил в зону развитой среднеазиатской цивилизации. Более двух с половиной тысяч лет через него проходил Великий шелковый путь, одной из ветвей пролежавший по Иссык-кульскому побережью. Занимая выгодное географическое и стратегическое положение на торговых путях и впитывая в себя культурные достижения Востока и Запада, местные народы и племена, вместе с тем, не теряли культурного суверенитета и оригинальности. Особенно ярко это проявляется в городской культуре раннего средневековья, когда сосуществовавшие общины разных конфессий, оставившие буддийские храмы, несторианские (христианские) памятники, согдийские некрополи и святилища, идентичные

памятникам метрополий. В то же время прослеживается мощный пласт культуры аборигенов. Таким образом, в городах Тянь-Шаня в VI-X вв. (до исламизации населения этих городов) одновременно мирно сосуществовали приверженцы разных религий – выходцы из Индии, Сирии, Согдианы, центральноазиатские тюрки и местный сако-усуньский пласт населения.

Что же касается хронологии, то в первом тысячелетии до нашей эры на территории Северного Тянь-Шаня обитали племена *саков* – близкие родственники знаменитым *скифам* Причерноморья. В конце первого тысячелетия до нашей эры *саков* сменили племена *усуней*. В середине VI века н.э. в Центральной Азии и, в частности, на Северном Тянь-Шане *тюркское* государство сменило власть *усуней*. Это был *Тюркский* каганат, просуществовавший полтора столетия: с 552 до 704 г. (Плоских, 2004). В 704 г. к власти в Семиречье пришла *тюркская* династия, однако она уже в середине VIII века пала под натиском *карлукских* племен. К 766 г. *карлуки* закончили покорение Семиречья и

окружающих регионов и почти 200 лет оставались основными хранителями степной культуры в Средней Азии. В середине X в. на территории Семиречья утверждается новая тюркская династия – *Караханидов*, при них в Северном Тянь-Шане ислам становится государственной религией. К середине XII в. *кидани* разгромили объединенное мусульманское войско *караханидов* и *сельджукидов*, захватили власть в Семиречье и объявили о создании новой империи – Западного Ляо. Однако уже в конце XII – начале XIII вв. возрастает могущество *Хорезма*, присоединившего к своим владениям *Западнокараханидский* каганат. Начало XIII века ознаменовалось мировым победным шествием *монгольской* армии Чингисхана. Со смертью в 1301 г. хана Хайду – правнука Чингизхана и правителя огромной территории, включавшей Тянь-Шань, началась длительная междоусобная война *чингизидов* за власть. В конце XIV в. воины Тимура не раз успешно выступали против *моголов* (*монголов*) Тянь-Шаня. Войны и переселения кочевников привели, в конце концов, к полному разорению населения, проживавшего на территории современного Кыргызстана, одинаково подорвав хозяйство и земледельцев и местных скотоводов. Оседло-земледельческая жизнь в Северном Кыргызстане прекратилась, и только в XIX в. ее стали воссоздавать узбекские, русские и дунганские поселенцы (Плоских, 2004).

Северный берег озера Иссык-Куль в археологическом отношении менее богат, чем южный. Это объясняется, прежде всего, более суровыми климатическими условиями и более скудной растительностью, что делало северный берег менее привлекательным для освоения в древности и средневековье. Тем не менее, и здесь встречаются древние городища.

Одним из археологических объектов северо-западного побережья являются развалины у с. Тору-Айгыр. Здесь имеются также наскальные рисунки, курганы саков и усуней по обеим сторонам одноименной реки и вверх по ущелью. Встречаются и могильники древних тюрков. Интересны петроглифы, находящиеся севернее села Сары-Камыш, выше водохранилища. Они имеют большое значение в изучении истории и культуры древних кочевников. Здесь на огромной площади могильника встречаются отдельные камни с рисунками козлов. Эти рисунки на камнях оставлены племенами, жившими на территории Иссык-кульской котловины в II тыс. до н.э. – I тыс. н.э.

Что же касается вышеупомянутого городища Тору-Айгыр, то оно в настоящее время частично застроено современным селом, а частично погребено в водах озера. С запада границей города служила одноименная река, с севера и с востока он был защищен длинной стеной (Иссык-Куль..., 1991). Город, по-

видимому, состоял из двух частей: верхней (северной) и нижней (южной), которая впоследствии оказалась затопленной. Подъемная керамика свидетельствует о жизни города в X-XIV вв. н.э. В северной части города раскопками Д.Ф. Винника в 1961 г. были вскрыты остатки жилищ из сырцового кирпича и монументальные постройки (сооружения производственного и бытового назначения). В частности были раскопаны остатки грандиозного архитектурного сооружения - средневековой бани (Конурбаев и др., 1994). Все сооружение было построено из обожженного кирпича и его площадь - до 648 кв. м. В разных направлениях от нее размещались жилища горожан и ремесленные мастерские. Городище в X-XIV вв. н.э. являлось крупнейшим населенным пунктом на северном побережье озера Иссык-Куль и занимало площадь ничуть не уступающую нынешнему центру курортной зоны – городу Чолпон-Ата. В округе этого города обнаружено еще шесть мелких поселений (Иссык-Куль..., 1991). Раскопки на них дали материалы по вопросам быта и хозяйства проживавшего здесь в X-XIV вв. н.э. оседлого населения.

Следует также упомянуть кумбез - надмогильный памятник Тору-Айгыр. Он расположен на левой надпойменной террасе р. Тору-Айгыр, в 5 км севернее главной трассы "Балыкчи-Каракол". Кумбез сложен из сырцового кирпича размером 30-34 x 8-9 x 12 см. Он представляет собой купольное сооружение общей высотой 3 м и диаметром 4,6 м. Внутренний диаметр – 2,2 м, высота – 2,2 м. Толщина стен около 0,8-1,3 м. Сохранилась лишь северная сторона кумбеца, остальная часть полностью разрушилась. Возраст сооружения – XI-XIV вв. (Улеманн и др., 2003). Подобные памятники имеют большое значение в изучении надгробных сооружений средневекового времени. Сегодня это единственный кумбез средневекового времени в Иссык-кульской котловине.

Д.Ф. Винник (Иссык-Куль..., 1991) отождествляет Тору-Айгырское городище с городом Сиколь или Исикол (Иссык-Куль). Известно, что местонахождение этого города показано в знаменитом Каталонском атласе Востока 1375 г., который в настоящее время находится в Национальной библиотеке в Париже. На карте Центральной Азии показано озеро Иссык-Куль и на его северном берегу было изображено здание, увенчанное крестом, с пояснительной надписью: "Это место называется Исикол (Ysicol). В этой местности расположен монастырь армянских братьев, где, как говорят, находятся останки Св. апостола и евангелиста Матфея" (Кляйн, 2003). Христианские надгробные надписи были найдены близ с. Тору-Айгыр (Конурбаев и др., 1994). Также в окрестностях этого села Н.Д. Черкасовым был

найден валун с изображением типичного несторианского креста.

В 1986 г. водолаз В.М. Блинов (Конурбаев и др., 1994) обследовал обширную акваторию (400 x 800 м) озера к югу от восточной части территории турбазы «Улан» (расположенной в нескольких километрах к западу от с. Тору-Айгыр). На расстоянии 250 м от береговой линии на глубине 3,5 м аквалангист обнаружил вымостку из обожженного кирпича. Это был участок неправильной формы, площадью 17,5 м. Кирпичи (размером 28 x 14 x 5,5 см) были уложены в «елочку» и скреплены очень плотным раствором, не поддающимся даже воздействию металла. Толщина промазки между кирпичами 0,5 см. На значительном расстоянии вокруг выкладки валялись целые кирпичи и их фрагменты. Были обнаружены и другие сооружения. Например, в 300 м от берега на глубине 4 м сохранились остатки стен помещения (2 x 2 м), стороны которого ориентированы по сторонам света. Стены сохранились на высоту всего в 4 кирпича. Пол покрыт очень прочным цементирующим раствором.

По территории подводного городища без какой-либо системы были разбросаны скелеты людей, населявших его в древности. Положение скелетов разное: вытянут на спине головой на запад, север или юг; на боку. Иногда попадался череп без скелета, в другой раз – наоборот. По всей видимости, здесь произошла катастрофа, при которой погибшие остались непогребенными.

В нескольких десятках километрах на восток от с. Тору-Айгыр - юго-западнее устья реки Чон-Койсуу Г.А. Колпаковским в 1869 г. был обнаружен подводный город с разрушенными зданиями (Плоских, 1981; Конурбаев и др., 1994). Всего в одной сажени от берега и на глубине около аршина Семиреченский губернатор увидел параллельные стены на расстоянии всего в аршин друг от друга. Стены из обожженного кирпича не замыкали какого-либо пространства, а, располагаясь перпендикулярно к берегу, уходили далеко в глубину озера. Большое количество кирпича было разбросано у основания стен. Чем дальше от берега, тем чаще встречались кучи кирпичей, лежащих в беспорядке. Колпаковский также писал о виденной им под водой обширной площадке, как будто специально устланной кирпичами, обломками посуды и костями.

В 1927 г. в этих же местах - в 300 м от берега близ села Курского на глубине 4-6 м археолог П.П. Иванов (Плоских, 1981; Иссык-Куль..., 1991) увидел на дне озера груды кирпичей и плит. Он нанес на план подводные развалины: стены из камня и кирпича, деревянные «мосты» и настилы, отождествляемые им с перекрытиями подземных сооружений, площадь и вымостки, напоминающие

улицы, либо полы зданий, выложенные квадратными кирпичами, жернова, осколки сосудов, кости и т.п.

В 1959 г. здесь работал археолог Д.Ф. Винник (Плоских, 1981; Иссык-Куль..., 1991). На подводной отмели (шириной до 200 м и длиной до 1000 м на глубине 0,5-4 м) напротив пионерского лагеря "Чайка" он обнаружил развалины сооружений из жженого кирпича и камня, фундаменты построек, полы, вымощенные кирпичом и камнем, бревенчатые настилы. Д.Ф. Винник обнаружил и вертикальные трещины в подводных стенах, образовавшиеся, по его мнению, во время сильного землетрясения. Кроме того, на значительной площади под водой в большом количестве встречались жженные кирпичи, глиняная посуда, керамические плитки с рельефным орнаментом и голубой глазурью, кости животных и человека, обломки изделий из металла и др. Поднятая керамика свидетельствовала о жизни города в X–XIV вв. н.э.

Все вышеперечисленные находки говорили о том, что некогда отмель была островом, на котором возвышалось кирпичное сооружение – крепость. Здесь вполне могли содержаться заложники из легенды об Иссык-кульском замке, где Тимур содержал своих знатных пленников. Эти подводные исследования Д.Ф. Винника, а также более поздние исследования В.М. Плоских (1981) подтвердили предположение В.В. Бартольда, Л.С. Берга и П.П. Иванова, что городище (в то время находящееся на острове) было затоплено в результате землетрясения.

Важная находка была сделана близ с. Улахол (древний город Хол? - Конурбаев и др., 1994), находящегося в десятке километров на юг от с. Тору-Айгыр. Это был керамический круглодонный котел великолепной сохранности с двумя горизонтальными ручками подтреугольной формы. Находку извлекли со дна озера рыбаки. На дне котла, доверху набитому песком и илом, сохранились даже кости барана! Позднее эти кости были датированы Радиоуглеродной лабораторией МГУ XIV веком. Один из рыбаков – житель г. Рыбачье (ныне г. Балыкчи) – С.П. Багрин рассказал, что большая площадь на озере в районе находки буквально усеяна фрагментами керамики. Здесь же с лодки он видел каменный жернов. Все эти данные свидетельствуют, что на дне озера близ села Улахол находятся развалины средневекового поселения, которое просуществовало минимум до XIV в.

Почему древние поселения близ современных сел Тору-Айгыр, Курское и Улахол пришли в запустение, как оказались они на дне озера? Надписи на христианских надгробьях донесли до нас сообщение о страшной эпидемии чумы, которая в XIV веке унесла множество жизней, однако огромные беды принесли и резкие колебания уровня озера, вызванные

климатическими изменениями и тектоническими подвижками.

Обсуждение полученных результатов и заключение

Археологические данные указывают на какое-то катастрофическое событие имевшее место в XIV веке н.э. В это время жители по какой-то причине оставляют свои города и селения. Причины этому археологи приводят разные: и военные нашествия, и эпидемические болезни и природные катастрофы. Анализ археологических материалов, изложенных выше, приводит нас к заключению о возможной сейсмической причине заката оседлых поселений в Северо-Западном Прииссыккулье. В пользу этого предположения свидетельствуют следующие данные:

- повсеместное разрушение всех средневековых сооружений, выявленное в наземных раскопках, методами подводной археологии, а также памятников, сохранившихся на дневной поверхности до сих пор.

- резкое / моментальное погружение прибрежных частей поселений, что не позволило населению спасти от затопления свой скарб / утварь.

- на территории подводных городищ без какой-либо системы разбросаны цельные скелеты людей, населявших их в древности. Положение скелетов на дне озера различное: одно тело вытянуто на спине головой на запад, другое – на север или юг; третье тело залегает на боку. Ясно, что эти люди погибли внезапно, а моментальное погружение прибрежной части городища под воду не позволило уцелевшим жителям похоронить покойников.

Эти данные, а также радиоуглеродные датировки говорят о сильном землетрясении в Северо-Западном, Западном Прииссыккулье в XIV веке н.э.

В подтверждении вышесказанного, следует особо остановиться на фактах значительных опусканий береговой зоны, имевших место при сильном землетрясении начала XX века. Вот что пишут К.И. Богданович и др. (1914) о Кебинской катастрофе 1911 г. (M=8,7): «Берег Иссык-Куля около памятника Пржевальского. Образовались трещины, по которым происходило оседание части берега и дна залива озера... В районе Корумды на берегу озера отмечены были опускания «джерганак», т.е. зарослей облепихи, которыми покрыта краевая болотистая полоса... Мы попадаем в прославившуюся при этом землетрясении Сазановку, наполовину разрушенную, на восточном краю этого села начинаются уже трещины в поверхности, густою сетью покрывшие большую часть полей и лугов, сильные опускания берегов, смещения склонов оврагов, вздутия и т.п.; все эти явления

усиливаются вплоть до Ойтала. Здесь произошли все те же опускания берега в несколько квадратных верст, провалы, ступенчатые оседания, масса трещин... По краям Тюпской губы (станция Николаевская)... удары шли с запада: по берегам «джерганак», заросли облепихи, оседал».

Из всего вышесказанного можно сделать нижеследующие выводы:

- в XIV веке на территории Северо-Западного Прииссыккуля произошло сильное землетрясение;

- это землетрясение произошло на закате цивилизации *моголов*, населявших в средневековье Северный Тянь-Шань и Семиречье;

- магнитуда палеоземлетрясений была не менее M=7, что соответствует сейсмической сотрясаемости I₀=IX-X баллов.

- для полной оценки сейсмической опасности западного Прииссыккуля, необходимо провести исследования сейсмической активности всех сейсмоактивных разломов.

Материалы для этой статьи были собраны и подготовлены при финансовой поддержке гранта Американского фонда гражданских исследований и развития US CRDF № KYG2-2820-BI-06. Рукопись статьи была тщательно отредактирована проф. А.М. Корженковым. Рис. 2 любезно предоставлен А.В. Березиной. Автор благодарит за помощь в подготовке статьи обоих выше-названных исследователей

Литература:

1. Абдрахматов К.Е., Осмонбаева Ч.А., Джумабаева А.Б., Ормуков Ч.А., Оскин М., Селандер Дж. Оценка сейсмической опасности Северо-Западного Прииссыккуля на основе данных об активных разломах // Наука и новые технологии, 2008, № 1-2, с. 14-19.
2. Богданович К.И., Карк И.М., Корольков Б.Я., Мушкетов Д.И. Землетрясение в северных цепях Тянь-Шаня 22 декабря 1910. (4 января 1911.). Тр. Геол. комитета. Новая серия. 1914. – Вып. 89. – СПб. – 256 с.
3. Джанузаков К., Садыкова К.А. Макросейсмические данные о сильных и разрушительных землетрясениях // Детальное сейсмическое районирование Иссык-Кульской впадины / Под ред. К.Е. Абдрахматова. – Бишкек: Илим, 1993. – С. 68–72.
4. Джанузаков К., Омуралиев М., Омуралиева А., Ильясов Б., Гребенникова В.В. Сильные землетрясения Тянь-Шаня в пределах территории Кыргызстана и прилегающих районов стран Центральной Азии. – Бишкек: Илим, 2003. – 216 с.
5. Иссык-Куль. Нарын: Энциклопедия. – Фрунзе: Гл. ред. КСЭ, 1991 – 512 с.
6. Кляйн В. География религий Средней Азии между реальностью и фикцией в Каталанском атласе 1935 г. // Проблемы политогенеза кыргызской государственности: Документы. Исследования. Материалы. – Бишкек, 2003. – С. – 322.
7. Конурбаев А., Мокрынин В., Плоских В. Город великого путешественника. Бишкек: Илим, 1994. 80 с.

8. 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.
9. Корженков А.М. Сейсмогеология Тянь-Шаня. Бишкек: Илим, 2006, 290 с.
10. Корженков А.М., Бауман Д., Омуралиев М., Хасельтон К. Следы древних сильных землетрясений в отложениях озера Иссык-Куль // Изв. РГО. – 1999. – Т. 131. – Вып. 4. – С. 48–55.
11. Корженков А.М., Кросби, Э. Мамыров, Л.А. Орлова, И.Э. Поволоцкая, К. Табалдиев, Р. Эрроусмит. О причине разрушения Каменской средневековой крепости. Северное Прииссыккулье, Кыргызстан // Геодинамика и геоэкология высокогорных регионов в XXI веке: Вып. 2, Бишкек: Изд-во Научной станции РАН в г. Бишкеке, 2007а. С. 30-38.
12. Корженков А.М. Муралиев А.М., Ормуков Ч.О., Сейталиев М.М., Джумабаева А.Б., Гребенникова В.В. Макросейсмическое обследование Кочкорского землетрясения 28 декабря 2006 года (M=5,5, K=14, I₀=7) в Северном Кыргызстане // Наука и новые технологии, 2006, № 3-4, с. 219-225.
13. Корженков А.М. И.Э. Поволоцкая, Э. Мамыров. Морфологическое выражение четвертичной деформации в северо-западных предгорьях Иссыккульской впадины Тянь-Шаня // Геотектоника, 2007б, № 2, с. 53-72.
14. Плоских В.М. Подводные тайны // Иссык-Куль. Путешествие в историю. Фрунзе: Илим, 1981. С.43-57.
15. Плоских В.М. Наш Кыргызстан: Популярная историческая энциклопедия (с древности до конца XIX века). – Бишкек: Илим, 2004. – 224 с.
16. Улеманн К., Винник Д.Ф., Ысманова К.Ы. Биосферная территория Ысык-Кёль. Культурно-исторические памятники. Бишкек: Изд-во ГТЦ, 2003, 88 с.
17. Утиров Ч.У. Сейсмодислокации // Геологические основы сейсмического районирования Иссык-Кульской впадины. – Фрунзе: Илим, 1978. – С. 91–111.
18. Утиров Ч.У. Сейсмодислокации и палеосейсмодислокации // Детальное сейсмическое районирование Иссык-Кульской впадины. – Б.: Илим, 1993. – С.113–125.
19. Чаримов Т.А., Поволоцкая И.Э., Корженков А.М. Сейсмодислокации Северного Тянь-Шаня // Изв. вузов. – 2005. – № 1. – С. 211–229.
20. Чедия О. К. Морфоструктуры и новейший тектогенез Тянь-Шаня: Фрунзе, Илим, 1986. – 316 с.
21. Чедия О.К. Краевые разломы // Детальное сейсмическое районирование Иссык-Кульской впадины. – Бишкек: Илим, 1993. – С. 23–38.
22. Bowman D., Korjenkov A. and Porat N. Late-Pleistocene seismites from Lake Issyk-Kul, the Tien Shan range, Kyrgyzstan // Sedimentary Geology. – 2004a. – Vol. 163. – P. 211–228.
23. Bowman D., Korjenkov A., Porat N., Czassny B. Morphological response through competing of thrusting and erosion, at basin foothills, the northern Tien Shan, Kyrgyzstan // Geomorphology. – 2004б. – Vol. 63. – P. 1–24.
24. Buslov M.M., J. De Grave, E.A. Bataleva, V.Yu. Batalev. Cenozoic tectonic and geodynamic evolution of the Kyrgyz Tien Shan Mountains: A review of geological, thermochronological and geophysical data // Journal of Asian Earth Sciences, vol. 29, 2007, p. 205–214.
25. Korjenkov A.M. Seismogenic convolutions in the lacustrine deposits of the Issyk-Kul Lake, the Tien Shan // Journal of Earthquake Prediction Research. – 2000. – V. 8. – P. 514–519.
26. Korjenkov A.M., J.R. Arrowsmith, C. Crosby, E. Mamyrov, L.A. Orlova, I.E. Povolotskaya, 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.
27. Molnar, P. and Tapponnier, P. Cenozoic tectonics of Asia: Effects of a continental collision // Science, vol. 189, 1975, p. 419-426.
28. Richter Ch. F. Elementary Seismology. – San-Francisco: W. H. Freeman and Company, 1958. – 768 p.
29. Selander J. Inherited strike-slip faults as an origin for basement-cored uplifts: example of the Kungey and Zailiskey ranges, northern Tien Shan. M.S. Thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, 2008, 73 p.

Рецензент: д.геол-мин.н. Корженков А.М.