

УДК: 551.76:77 (235.21)

Фортуна А.Б.<sup>1</sup>, Корженков А.М.<sup>2</sup>, Джумабаева А.Б.<sup>1</sup>,  
Абдиева С.В.<sup>3</sup>, Лужанский Д.В.<sup>3</sup>, Юдахин А.С.<sup>3</sup>,  
Муралиев А.М.<sup>1</sup>, Чаримов Т.А.<sup>1</sup>, Рогожин Е.В.<sup>2</sup>

*Институт сейсмологии НАН КР (1),*

*Институт физики Земли РАН (2),*

*КРСУ (3), г.Бишкек, Кыргызстан*

## К СТРАТИГРАФИИ МЕЗОЗОЙ-КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТОССОР-КАДЖИСАЙСКОГО УЧАСТКА ЮЖНОГО ПРИИССЫККУЛЬЯ

**Аннотация:** Излагаются результаты изучения мезозой-кайнозойских отложений Тоссор-Каджисайского участка Южного Прииссыккулья и палеогеографические условия их формирования.

**Ключевые слова:** Южное Прииссыккулье, стратиграфия, мезозой-кайнозойские отложения, палеогеография, сейсмоуступ.

## ТҮШТҮК ЫСЫК-КӨЛДҮН ТОСОР – КАЖЫ-САЙ ТИЛКЕСИНИН МЕЗОЗОЙ-КАЙНОЗОЙЛИК КАТМАРЫН СТРАТИГРАФИЯЛООГО КАРАТА

**Кыскача мазмуну:** Макалада Түштүк Ысык-Көлдүн Тосор – Кажы-Сай тилкесинин мезозой-кайнозойлик катмарын жана алардын пайда болушунун палеогеографиялык шарттарын изилдөөнүн жыйынтыктары келтирилген.

**Негизги сөздөр:** Түштүк Ысык-Көлдүн алды жагы, стратиграфия, мезозой-кайнозой катмарлануулары, палеогеография, сейсмоурчуктары.

## STRATIGRAPHY OF MESOZOIC-CENOZOIC SEDIMENTS OF THE TOSSOR-KADJISAI AREA OF SOUTHERN ISSYK-KUL REGION

**Abstract:** The results of the study of the Mesozoic-Cenozoic sediments Tossor-Kadjisai of the Southern Issyk-Kul region and paleogeographic conditions of their formation.

**Keywords:** Southern Issyk-Kul, stratigraphy, Mesozoic-Cenozoic deposits, paleogeography, seismic terrace.

Тоссор-Каджисайский участок (междуречье Тоссор – Актерек) расположен в центральной части Южного Прииссыккулья, или - в западной части Предтерской прогиба на площади Тонского блока. Последний представляет собой центриклиналь новейшей и современной Исык-Кульской впадины с глубиной погружения фундамента до 1000 м [5,21,22]. С юга участок ограничен хребтом Терской Ала-Тоо, высшая точка которого в рамках рассматриваемой площади – 3772 м, северная граница – побережье озера Исык-Куль с абсолютной отметкой 1607 м. Хребет сложен палеозойскими породами, прорванными разновозрастными гранитоидными интрузиями, которые погружаются на значительную глубину и уступают место более молодым образованиям – мезозойским и кайнозойским отложениям.

### МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

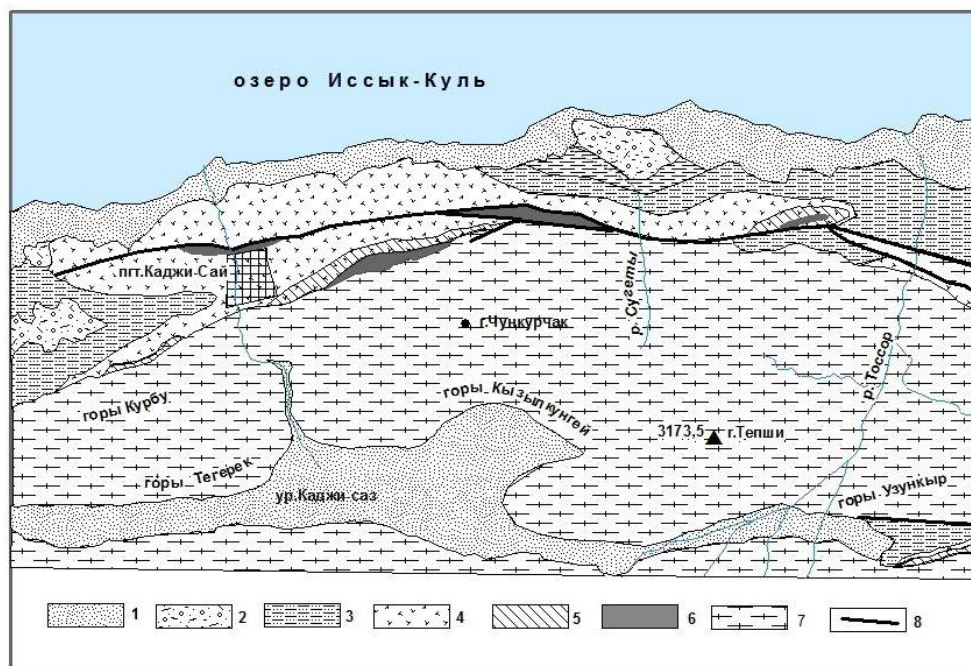
Мезозойские накопления имеют узлокальное распространение. Небольшие их выходы, вытянутые в меридиональном направлении, наблюдаются в бассейнах рек Каджи,

Сугетты и Тоссор (рисунок 1). Они сложены комплексом песчано-глинистых пород, содержащих прослой и линзы гравелитов, мелкогалечных конгломератов, углей и углистых глин; общая мощность до 405 м. Содержат большое количество макро- и микроостатков раннемезозойской флоры (гинкговых, хвойных, папоротников, хвощевых и др.) [4]. По возрасту относятся к позднему триасу (норийский и рэтский ярусы) и ранней юре (лейас). В структурном отношении нижнемезозойские накопления представляют собой моноклиналь, подвергшуюся запрокидыванию под давлением надвинутых на неё более древних пород. Отложения средней, поздней юры и раннего мела не обнаружены (вероятно, они уничтожены процессами денудации). К осадкам позднемеловой эпохи отнесены самые нижние горизонты коктурпакской свиты, сформировавшейся, главным образом, в палеогеновое время (таблица 1) [7,10,15].

### КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Кайнозойская группа отложений включает накопления всех составляющих её систем: палеогеновой, неогеновой и плейстоценовой. По генезису они являются типичными континентальными фациями, имеют широкое распространение; залегают, в основном, на палеозойском фундаменте, реже – на юрских накоплениях. Для их стратификации было предложено несколько схем, опирающихся на стратотипы в разных районах Южного Прииссыккуля (таблица 1) [17,18,21,23]. Для Тоссор-Каджисайского участка принята схема в легенде Северо-Тянь-Шаньской серии, в составе которой выделяются коктурпакская, киргизская, иссыккульская и шарпылдакская свиты [19].

*Коктурпакская свита* (K2 -P1-2 кк) обнажается в виде небольших редких участков (рисунок 1). Разрез её изучен в районе пос. Каджи-Сай, в 2,5 км северо-западнее горы Чонкурчак.



**Рисунок 1.** Геологическая схема-карта Тоссор-Каджисайского участка. Условные обозначения: 1 – четвертичные отложения 2 – шарпылдакская свита, 3 – иссыккульская свита, 4 – киргизская свита, 5 – коктурпакская свита, 6 – юрские отложения, 7 – домезозойские породы, 8 – разломы.

Здесь коктурпакские накопления залегают на неровной поверхности (размытая кора выветривания) нижнеюрских отложений (мощность до 27 м) и имеют следующее строение (снизу-вверх; рисунки 1, 2):

- Гравелиты темнобурые с примесью неокатанных обломков гранита и известняка, цемент - бурая глина..... 11,0 м
- Гравелиты бурые, разнотернистые (мусорная порода), на глинистом цементе.....7,0 м
- Глина бурая с примесью разнотернистых частиц.....6,0 м
- Паттумы – песчано-глинистый материал на глинистом цементе.....9,6 м
- Переслаивающиеся гравелиты, паттумы и мелкообломочные брекчии; гравелиты бурые, разнотернистые с глинистым заполнителем.....31,0 м
- Глина бурая с примесью гравелитистых частиц.....2,0 м
- Общая мощность свиты..... 66,6 м

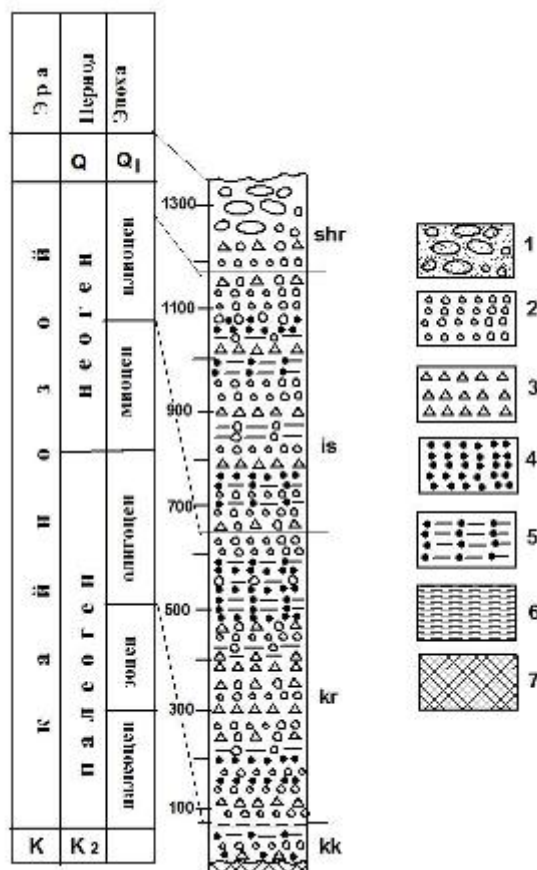
В долине руч. Бугумюз (правый приток р. Тоссор) в нижней части свиты присутствуют два базальтовых покрова базальтов, каждый из которых представляет собой небольшое изолированное тело [21,23]. По результатам фишен-трек анализа [10] и палинологических исследований [6,7] нижняя возрастная граница коктурпакских отложений определена как позднемиоценовая, верхняя - эоценовая. В долине р. Торуйгыр (северо-западный участок Иссык-Кульской впадины) в разрезе свиты из надбазальтового горизонта определены палеоостатки млекопитающих эоценового возраста [8,26]. Абсолютный возраст базальтов в этом же районе составляет  $53 \pm 1 - 55 \pm$  млн. лет [3,9,13,27].

Предкайнозойская палеогеографическая обстановка с относительно спокойным тектоническим режимом, установившимся вслед за последними герцинскими дислокациями, была нарушена локальными раннемезозойскими движениями, которые привели к заложению у ныне существующего хребта Терской Ала-Тоо субширотного вытянутого прогиба, в котором накапливались норий-рэтские и лейасовые отложения. В течение раннего, среднего мелового периода господствовали денудационные процессы, приведшие к пенепленизации региона.

Формирование пород коктурпакской свиты происходило в условиях начавшейся дифференциации эпигерцинского щита, в результате которой стали закладываться синклинали и антиклинальные поднятия, хотя тектонические движения того времени носили ещё платформенный характер [5].

*Киргизская свита* ( $P_3 - N_{1kr}$ ) – разрез в долине р. Каджи, залегают на коктурпакских породах с постепенным переходом, реже со слабым размывом. По литологическому составу и окраске пород свита подразделяется две подсвиты.

- Нижняя подсвита начинается оранжевой пачкой гравелитов, которая залегают на кровле бурой глины выше описанного разреза коктурпакских пород ..... 29,6 м
- Гравелиты полимиктовые, ритмично переслаивающиеся с песчанистыми глинами; окраска палево-бурая..... 6,8 м
- Гравийно-песчаный материал; в составе гальки преобладают темные кремни, кварц, полевые шпаты, мелкозернистые розовые граниты; заполнитель глинистый..... 7,4 м
- Ритмично переслаивающиеся слои гравелитов и песчано-глинистого материала..... 10,0 м
- Гравийно-песчанистый материал с прослоями паттумов и включениями «гнезд» конглобрекчий..... 12,6 м
- Переслаивающиеся слои гравелитов и конгломерато-брекчий; венчает пачку слоев серых песчаников, переходящих в гравелиты..... 7,8 м



**Рисунок 2.** Разрез палеоген-неогеновых отложений в долине реки Сугетты.  
 Условные обозначения: 1- валунно-галечные отложения, 2 – гравелиты,  
 3 – паттумы, 4 – песчаники, 5 – алевролиты, 6 – глины, 7 – юрские отложения.

- Паттумы, переслаивающиеся с прослоями конглобрекчий..... 21,6 м
  - Ритмично переслаивающиеся слои гравелитов с глинистым заполнителем и бурой мелко-обломочной брекчий..... 22,3 м
  - Гравийно-песчаные отложения с глинистым материалом; окраска полосчатая – серовато-бурая, темнубурая, палевая..... 22,8 м
  - Гравелиты разнозернистые, буровато-серые; заполнитель глинисто-песчанистый..... 9,8 м
  - Гравелиты бурые с глинистым цементом, переслаивающиеся с мелкообломочными конгломерато-брекчиями..... 44,7 м
- Общая мощность подсвита 196,0 м

Верхняя подсвита:

- Конгломерато-брекчий, переслаивающиеся с песчано-гравийным материалом и гравелитами; последние имеют глинистый заполнитель бурого цвета..... 85,5 м
  - Паттумы, содержащие большое количество обломков юрских и палеогеновых песчаников и сланцев..... 37,9 м
  - Конгломерато-брекчий с гравийно-песчаным материалом..... 32,0 м
  - Переслаивающиеся мелкообломочные брекчий, гравелиты, глинистые песчаники; вверх по разрезу увеличивается содержание глинистого материала..... 85,0 м
- Общая мощность подсвита 240,4 м

Возраст киргизской свиты – олигоцен-миоценовый, определяется её стратиграфическим положением, фаунистическими находками и спорово-пыльцевыми данными [7,14].

В эпоху аккумуляции киргизской свиты произошли весьма существенные изменения физико-географических и ландшафтных обстановок региона – начался, по существу, орогенический этап геологической истории развития Тянь-Шаня, вызвавший дифференциацию вертикальных движений земной коры. На участках, затронутых положительными тектоническими движениями, начался размыв, а в депрессионных участках продолжают накапливаться осадки различных фациальных обстановок [24]. К концу олигоцена на территории участка начинается накопление красноцветных породы молассового облика, знаменующие собой начало мощных орогенических движений [18].

*Иссыккульская свита (N<sub>2</sub> is)* - разрез на правом борту р. Сугетты, в её среднем течении, в 1,7 км к юго-юго-востоку от высоты 1847,4 м:

- Патуммы глинистые, переходящие к кровле слоя в суглинки..... 2,0 м
- Брекчии с глинистым цементом; цвет розовато-палевый..... 16,0 м
- Гравелиты с песчано-карбонатным цементом и прослоями суглинков; цвет серый слоя..... 8,0 м
- Паттумы палевого цвета с редкими прослоями брекчий и гравелитов..... 14,0 м
- Суглинки палевого цвета, в нижней части присутствуют прожилки буровато-серых глин..... 13,0 м
- Брекчии розовато-палевые, переслаивающиеся с суглинками и серыми грубозернистыми песчаниками и гравелитами..... 14,0 м
- Гравелиты серой окраски, сцементированные карбонатным материалом; в верхней части слоя переходят в песчаники с прослоями буровато-серых запесоченных глин..... 27,0 м
- Брекчии бурые, глинистые..... 8,0 м
- Гравелиты серого цвета, переслаивающиеся с паттумами и суглинками..... 33,0 м
- Конгломераты серого цвета, к кровле слоя переходящие в гравелиты, песчаники и суглинки..... 21,0 м
- Конгломераты буровато-серые, чередующиеся с суглинками и песчаниками зеленовато-желтого цвета..... 35,0 м
- Конгломераты, вверх по разрезу переходящие в песчаники, глинистые и глинисто-песчаные породы палевого цвета..... 4,0 м
- Общая мощность свиты ..... 193,0 м

Таблица 1.

**Схема стратиграфии кайнозойских отложений Южного Прииссыкулья**

Система	Отдел	Подотдел	С.С.Шульц, 1954 г.	К.Д.Помаз- ков, 1962 г.	Д.М.Шен- дерович, 1971 г.	Геология СССР, т.ХХУ, Киргизская ССР, 1972 г.		В.М.Язовский, 1978, 1979 гг.		Северо- тяньша- нская серия
			Восточная часть	Централь- ная часть	Восточ- ная часть	Запад- ная часть	Восточ- ная часть	Джетью гузский тип р-за	Согутин ский тип р-за	Восточ- ная часть
Q	Q 1	Тяньшань		Четвертич- ные отлож.	Серые валунно-	Шарпылдакская				
	ве									



К <sub>2</sub>	ПАЛЕОГЕН			Миоцен			Киргизский красцветный комплекс	Шарпылдакская свита	Иссыккуль- ская свита	конгло- мератовые отложен.	свита		Шарпылдакская свита		Шарпылдакская свита									
	Палеоцен	Эоцен	Олигоцен	нижн.	средн.	верхн.					нижн.	сред.	свита	Иссыккульская свита с тремя подсвитами		Джуукинская свита	Иссыккульская свита с тремя подсвитами	Джуукинская свита	Иссыккульская свита с двумя подсвитами	Иссыккульская свита с двумя подсвитами				
																					Коктурпакская свита		Коктурпакская свита	
																					Чонкурчакская свита		Чонкурчакская свита	
							Джетыогоузская свита	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита									
							Чонкурчакская свита	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита									
							Чонкурчакская свита	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита									
							Чонкурчакская свита	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Киргизская свита с двумя подсвитами	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита	Коктурпакская свита									

В иссыккульских отложениях и коррелятных им породах (согутинская и джуукинская свиты) обнаружены палеофлористические остатки [1,6,7], моллюски и фаунистические остатки плиоценового возраста [12,16]. Время формирования верхних горизонтов иссыккульской свиты по данным термолюминисцентного - 1,5-2,0 млн. лет назад [1].

Резкое увеличение темпов роста областей сноса и опускания бассейнов седиментации в плиоценовое время обусловили дальнейшие изменения физико-географических условий и создание нового, отличающегося от ранее существовавшего, ландшафта. Терскойское поднятие приобретает черты высокогорья (до 2500 м, [18]) и подвергается интенсивному размыву - стекали многочисленные постоянные и временные речные потоки, большие массы

обломочного материала начинает поступать в пониженные участки, формируя мощную плиоценовую толщу.

*Шарпылдакская свита* ( $N_2^3 - Q_1^1 shr$ ) изучена в 2 км восточнее устья р. Сугетты, в 300 м на восток от высотной отметки 1847,4 м. Здесь отложения свиты без заметного несогласия лежат на белесо-серых мергелистых глинах иссыккульской свиты. Они представлены толщей конгломерато-брекчий пролювиального и селевого генезиса, с прослоями средне- и крупнозернистого песчаника. Вверх по разрезу наблюдается увеличение размеров обломочного материала. Мощность около 200 м.

В разрезе свиты по спорово-пыльцевым данным выделены три зоны, из которых нижняя и средняя отнесены к позднеплиоценовому времени формирования, верхняя – к раннечетвертичному [6]. З.В. Алешинская и др. [2] также отмечают, что отложения нижней и средней части шарпылдакской свиты обладают обратной намагниченностью, а вышележащие породы – нормальной. Авторы полагают, что здесь проходит граница магнитных эпох Матуяма-Брюнес, и это позволяет верхнюю часть свиты отнести к раннечетвертичному времени.

Поздний плиоцен, в целом для Тянь-Шаня и Иссык-Кульского региона, в частности, знаменуется увеличением темпов тектонических движений: именно тогда дифференцированные орогенические движения достигли своей максимальной силы за весь неогеновый период. В раннечетвертичное время абсолютные высоты Терскейского хребта достигают более 3000 м [21]. В это время формируется серая, преимущественно грубообломочная (песчано-гравийно-галечная), шарпылдакская свита.

Иссык-Кульский регион расположен в области повышенной сейсмической активности Северного Тянь-Шаня и часто подвергается сильным сотрясениям. Но все эпицентры происшедших здесь катастрофических землетрясений, в основном, приурочены к северной и восточной части впадины, а вернее - к её горному обрамлению. В Южном Прииссыкулье сильные сотрясения зарегистрированы не были. Однако, исследования, проведённые группой геологов под руководством д.г.-м.н. А.М.Корженкова в 2009-2013 гг., позволили выявить здесь ранее неизвестные деформационные структуры сеймотектонической и сейсмогравитационной природы. Ими [20,25] было отмечено о недооцененной сейсмической опасности этого района Иссык-Кульской впадины, ссылаясь на выявленные и изученные участки палеосейсмодислокаций в бассейнах рр. Чон-Кызыл-Суу и Тоссор, которые маркируют эпицентральные зоны сильных древних (ранне- и среднеголоценовых) землетрясений, произошедших на территории Южного Прииссыкуля. А в полевой сезон 2013 г. был впервые закартирован и изучен сейсмоуступ на юго-восточном склоне горы Санчик (абсолютная высота 2952,7 м), входящей в состав гор Тегерек – левый борт урочища Каджи-Саз. Длина уступа около 400 м, высота до 4,5 м (суммарная вертикальная компонента двух сейсмических подвижек). Через уступ, в крест его простирается, пройдена траншея длиной 30 м и глубиной 2-4 м. На западной стенке траншеи выявлен сложный комплекс дизъюнктивных деформаций и коллювиальных клиньев. Для определения абсолютного возраста сейсмических событий были отобраны пробы с радиоуглеродным материалом.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта МНТЦ КР-2011 и Российского фонда фундаментальных исследований – грант № 13-05-91168 – ГФЕН\_“а”*

### Литература

1. Алешинская З.В., Бондарев Л.Г., Воскресенская Т.Н., Лефлат О.Н. Разрез новейших отложений Иссык-Кульской впадины. М.: Изд. МГУ, 1971, - 164 с.

2. Алешинская З.В., Воскресенская Т.Н. Куликов О.А. и др. О стратиграфическом положении шарпылдакской свиты в свете палеомагнитных данных.// Вестник МГУ, сер. географ., 1972, № 5, с.106-107.
3. Габуния Л.Н., Девяткин Е.В., Рубинштейн М.М. Данные об абсолютном возрасте кайнозойских континентальных образований Азии и их биостратиграфическое значении.// Докл АН СССР, 1975, т. 225, № 4, с. 895-898 м.
4. Генкина Р.З. Ископаемая флора и стратиграфия нижнемезозойских отложений Иссык-Кульской впадины. – М.: Наука, 1966, - 148 с.
5. Геологические основы районирования Иссык-Кульской впадины. Отв. Редак. К.Е.Калмурзаев. - Фрунзе: Илим, 1978, - 150 с.
6. Григина О.М., Фортуна А.Б. Палинологическая характеристика кайнозойских отложений Северного Тянь-Шаня (отчет) Фрунзе, ИС НАН КР, 1975ф.
7. Григина О.М., Фортуна А.Б. Палеогеография Северного Тянь-Шаня в кайнозое. – Фрунзе: Илим, 1981, - 194 с.
8. Жуков Ю.В. О находке остатков млекопитающих в коктурпакской свите хребта Кунгей Ала-Тоо (Тянь-Шань).// Материалы по геологии кайнозоя и новейшей тектонике Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1970, с. 69-71.
9. Крылов А.Я. Абсолютный возраст пород Центрального Тянь-Шаня и применение аргонового метода к метаморфическим и осадочным породам.// Докл. слв. Геологов на XXI сессии МГК. Пробл. 3. М.: Изд. АН СССР, 190, с. 222-244.
10. Корженков А.М., Фортуна А.Б. О возрасте нижней части коктурпакской свиты в Северо-Восточном Тянь-Шане по данным трекового метода осколков деления.// Геология и разведка. М., 2002, № 1, с. 22-30.
11. Корженков А.М., Абдиева С.В., Фортуна А.Б., Чаримов Т.А., Юдахин А.С. – Мобилизованные морены в Северном Тянь-Шане.//Геодинамика, оруденение и геоэкологические проблемы Тянь-Шаня. Бишкек: Илим, 2013, с.143-148
12. Кузнецов В.Д., Карабалаев К.К., Ибрагимов И.М. Ископаемая наземная черепаха из Киргизии.// Материалы по геологии Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1964, вып. 4, с. 135-146.
13. Несмеянов С.А., Решетов В.Ю., Шмидт Г.А. О фауне и возрасте Торуйгырского нового местонахождения палеогеновых млекопитающих в Киргизии.// Бюлл. МОИП. Отд. геолог., 1977, т. 52, вып. 2, с. 83-86.
14. Рябинин А.Н. Новая черепаха из нижнетретичных отложений Семиречья.// Изв. Геолкома, 1927, № 3, 46, с. 193-200.
15. Сикстель Т.А. К стратиграфии меловых и третичных отложений бассейна оз. Иссык-Куль// Ж. За недра Средней Азии, 1934, 4, с.59-62.
16. Стрельцов Е.А., Степанов Е.А. О находке ископаемых остатков млекопитающих в горах Ичке-Тосма.//Северный Тянь-Шань в кайнозое. Фрунзе: Илим, 1979, с. 17-20.
17. Турбин Л.И., Александрова А.Н., Конюхов А.Т. Палеоген и неоген Северо-Восточной Киргизии.// Геология СССР. Киргизская ССР. – М.: Недра, 1972, т. XXУ, кн.1, с. 256-268.
18. Турдукулов А.Т. Геология палеогена и неогена Северной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1987, - 263 с.
19. Турчинский В.П. Геологическая карта СССР, м-б 1:200 000. Лист К-43-ХУ111. М.: Недра, 1971, - 71 с.
20. Чаримов Т.А., Абдиева С.В., Керимбаева Д., Корженков А.М., Усманов С.Ф., Фортуна А.Б. Комплексы четвертичных отложений и гравитационные сейсмодислокации в долинах рек Тоссор и Чон-Кызылсуу, Южное Прииссыккулье.// Ж. Наука и новые технологии, Бишкек, № 2, 2010, с. 52-59.
21. Чедия О.К., Трофимов А.К., Уткина Н.Г. , Качаганов Ш., Язовский В.М. Иссык-Кульская межгорная впадина в новейшем орогеническом этапе (отчет) - Фрунзе, ИС НАН КР, 1975ф.
22. Чедия О.К. Морфоструктуры и новейший тектогенез Тянь-Шаня. - Фрунзе: Илим, 1986, - 314 с.



23. Фортуна А.Б., Абдиева С.В., Керимбаева Д., Корженков А.М. Мезозой-кайнозойские отложения Южного Прииссыккуля.// Наука и новые технологии Бишкек, 2010, № 1, с. 25-31.
24. Фортуна А.Б., Абдиева С.В., Керимбаева Д., Корженков А.М., Усманов С.Ф. Литолого-фациальный анализ кайнозойской молассовой формации Южного Прииссыккуля.// Ж. Наука и новые технологии, Бишкек, 2010, с. 49-53.
25. Фортуна А.Б., Абдиева С.В., Керимбаева Д., Корженков А.М., Чаримов Т.А. Состав и оценка физических свойств пород в оползнях Южного Прииссыккуля.// Ж. Наука и новые технологии, Бишкек, № 7, 2011, с. 42-45.
26. Erfurt J., Averianov A., Buchantschenko J., Fortuna A. Rediscovery of the Eocene mammal site Toru Aigyr (Kyrgyzstan).// Hallesches Jahrb. Geowiss, 1999, B. 21, pp. 107-127.
27. Sobel E.R. Basin Analysis and Apatite Fission-Track thermochronology of the Jurassic-Paleogene South-west Tarim Basin, NW China Ph. D. Dissert. Stanford Univer., 1995, p. 308.