ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ — ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА



Алексей ДУДАШВИЛИ

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ — ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА

Авторы фото:

Сергей Дудашвили, Kevin Gannon, Gergely Ambrus, Bernard Lips, Josiane Lips, Алексей Дудашвили, Ladislav Cvetkov, Хелиана Дундарова

Дудашвили А.

Д 81

Геологическое наследие Западного Тянь-Шаня – основа сохранения биоразнообразия и развития экотуризма / Батыш Тянь-Шандын геологиялык мурасы – биоартүрдүүлүктү сактоонун жана экотуризмди өнүктүрүүнүн негизи. – Б.: 2019. – 272 с.

ISBN 978-9967-9172-7-9

Книга написана в научно-популярном стиле и представляет собой практическое пособие для управляющих, менеджеров, студентов, аспирантов и широкого круга читателей. В книге представлены результаты наблюдений за геологическими процессами и изучения объектов неживой природы. Через описание геологических форм и целых ландшафтов автор делает попытку донести до читателя важность сохранения окружающей природы, как единого целого, где основой для эффективного сохранения является экологический туризм и, как следствие, любовь к родной природе.

Д 1502010600-19 УДК 502/504 ББК 20.1



Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики является государственным органом исполнительной власти по реализации политики и регулированию отношений в сфере охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и природопользования, а также охоты, охотничьего хозяйства, управления лесным хозяйством и особо охраняемых природных территорий. Целью Агентства является обеспечение сохранения уникальной экологической системы Кыргызской Республики и охрана окружающей среды для настоящих и будущих поколений. www.ecology.gov.kg



Глобальный экологический фонд (ГЭФ) объединяет правительства 181 страны для решения глобальных экологических проблем, действуя в партнерстве с международными и неправительственными организациями, а также с частным сектором. На сегодняшний день ГЭФ является крупнейшим источником финансирования проектов, направленных на улучшение состояния окружающей среды. Являясь независимой финансовой организацией, ГЭФ предоставляет гранты для реализации проектов по тематике биоразнообразия, изменения климата, международных вод, деградации земель, озонового слоя и устойчивых органических загрязнителей. Начиная с 1991 года, ГЭФ достиг значительных успехов в поддержке развивающихся стран и стран с переходной экономикой. Было предоставлено грантов на \$9,2 млрд. и привлечено \$40 млрд. софинансирования на реализацию более 2700 проектов в более 168 странах. www.thegef.org



Программа развития ООН (ПРООН) тесно сотрудничает с людьми на всех уровнях общества, помогая в построении наций, способных противостоять кризису, а также управлять и поддерживать уровень такого экономического роста, который улучшает качество жизни каждого человека. Присутствуя на местах в 193 странах, мы можем предложить глобальную перспективу и глубокое понимание местной специфики, чтобы помочь в создании новых возможностей и построении жизнеспособных наций. www.undp.org

Данная книга опубликована при поддержке проекта ПРООН-ГЭФ «Сохранение глобально значимого биоразнообразия и связанных с ним земельных и лесных ресурсов Западного Тянь-Шаня для поддержки устойчивых средств существования».

Мнения, выраженные в этой публикации, необязательно отражают точку зрения ООН, Программы развития ООН, ее программ/проектов или правительств. Употребляемые обозначения не означают выражения какого-либо мнения относительно правового статуса той или иной страны, территории или района, или их границ.



ЦЕЛЬ ГЭФ – ОХРАНА СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗЕМЛИ









ГЭФ – ОКАЗАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ















ИНВЕСТИЦИИ ГЭФ – ПОДДЕРЖКА ТРАНСФОРМАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ













СОДЕРЖАНИЕ

введение.		5
О ПРОЕКТЕ		7
О ПЕЩЕРАХ	(, КАРСТЕ И ПРОБЛЕМАХ СОХРАНЕНИЯ	
природны	ІХ КОМПЛЕКСОВ	9
Пеш	церы	9
Каро	СТЫ	16
Обр	разование пещер	19
Иссл	ледования	22
Пеш	церные варвары	31
О ге	еологическом наследии	34
Запа	адный Тянь-Шань – природное наследие ЮНЕСКО	36
Геол	логические памятники и ландшафты	38
Золо	отая долина	38
Кам	енная крепость Кызыл-Токой	43
Грот	ты Чанача	46
Пеш	церы Чаткала	50
Чатн	кальский хребет	51
Голу	убой грот	53
Роді	никовые озёра Сандалаша	56
Кані	ьон Аюу-Чачы	59
Пеш	цера Святого Хаджи	60
Озе	ро Кара-Токо	63
Крас	сные столбы Кара-Джигача	64
Гора	а Бузбу-Тоо	67
Каро	стовый источник Баба-Устун	70
Грот	т Мундуз	74
Таш	ı-Кумырский минарет	75
Озе	ро Сары-Челек	77
Токт	тогульское водохранилище. Долина Кетмен-Тубе	79
Озе	ро Кёль	86
Кам	іенный дятел	88
Мра	аморный замок	92

СОДЕРЖАНИЕ

	Геоструктуры Каракуля	93
	Озеро Кара-Суу	98
	Плотина ГЭС Камбарата-2	99
	Голубиный грот	100
	Петроглифы Саймалуу-Таш	103
	Долина бедлендов на перевале Кара-Коо	106
	Дно мезозойского моря Кызыл-Джара	111
	Практическая значимость сохранения геологических	
	ландшафтов	115
ЗАКЛ	ЛЮЧЕНИЕ	117
спис	СОК ЛИТЕРАТУРЫ	110

ВВЕДЕНИЕ

В представленном пособии делается фокус на природные ландшафты и многообразие экосистем Западного Тянь-Шаня, но с акцентом на комплексный подход к сохранению ценностей природы в пределах всей страны и трансграничных территорий.

В данной книге не стояла задача поиска и описание выдающихся геологических образований, создающих редкие формы, выделяющиеся на фоне остального ландшафта. Сама горная система Тянь-Шаня является выдающимся результатом взаимодействия природных сил и имеет мировое значение в масштабах планеты Земля. Здесь представлены геологические образования, которые доступны для обозрения обычным туристам, расположены в легкодоступной местности и удобны для их посещения.

В книге описаны результаты геологических процессов в виде различных геологических форм как элементов рельефа, имеющих место на Тянь-Шане, которые являются объектами эстетического наслаждения природой. И имеют определенную природную ценность, как результат деятельности сил природы, а также объекты, имеющие ценность с точки зрения преобразования природы человеком в силу своих культурных потребностей. Безусловно, результат человеческой деятельности в виде заброшенных карьеров, шахт или ирригационных систем, созданных в исключительно сложных природных условиях и во взаимодействии с ними, характеризуют эти объекты как часть природного и культурного наследия, и должны рассматриваться как уникальные природно-техногенные ландшафты.

Материалы данной книги описывают далеко не все геологическое многообразие Западного Тянь-Шаня, в котором, возможно, простой обыватель не найдет заметного интереса из-за отсутствия в книге таких выдающихся образований как, например, вулканы, ледники, грандиозные водопады или гранд-каньоны. В то время, как любой из геологических памятников может быть использован как объект экологического туризма, образования и научных исследований. Поэтому, каждая геологическая форма не должна рассматриваться как обычный камень, скала, терраса, пещера или родник. Эти формы могут оказывать эстетическое наслаждение, рассказывать об истории становления его культуры, если ее представить соответствующим образом, как объект исследований, образования или туризма. Таким образом, любой геологический памятник или геологическая форма, будь то отдельно стоящая скала или водный источник, могут быть использованы с пользой и определенной выгодой при разумном подходе.

Одной из основных задач данной книги является важность сохранения геологических ландшафтов с целью сохранения биоразнообразия. Геологические ландшафты или его отдельные составляющие: пещеры, карстовые источники, каньоны, долины, имеют исключительную значимость для сохранения биоразнообразия, ибо являются местами его обитания.

Для описания объектов геологического наследия, автор не использовал каких-либо методик, так как таковых просто не существует. Для того, чтобы передать уникальность той или иной геологической формы, это определяется внутренним миром каждого человека, зависит от того как он воспринимает ту или иную геологическую форму в рельефе или целый ландшафт. Восприятие той или иной формы воспринимается человеком по-разному, и не каждый задумывается о ее происхождении и возможном использовании для своих благ. Вдумчивое отношение к неживой природе в виде форменных скал, камней, водопадов, озер или пещер, присуще далеко не каждому и связано, прежде всего, с его внутренним миром, образованием и культурой. Автором использовались оценки, в какой-то степени учитывающие принципы и критерии ЮНЕСКО по оценке природного наследия. Так же автор руководствовался многолетними полевыми наблюдениями и собственными профессиональными оценками различных геологических ландшафтов, или отдельных геологических форм, наработанными в процессе своих путешествий, рабочих поездок и международных экспедиций.

О ПРОЕКТЕ

Западный Тянь-Шань играет ключевую роль в стабилизации экологической обстановки в самой сложной по природной и социально-экономической части Центральной Азии. Близлежащие предгорные территории относятся к одним из самых густонаселенных в мире. Здесь также находится один из древнейших очагов человеческой цивилизации. Здесь со ІІ века до н.э. до XV-XVI вв. н.э. проходили оживленные трассы Великого Шелкового пути, на протяжении многих столетий связывавшие Восток и Запад. На территории Кыргызстана в пределах Западного Тянь-Шаня встречаются археологические и исторические памятники, свидетельствующие о непрерывном развитии культуры, начиная с палеолита, античного времени, средних веков и до наших дней. Западный Тянь-Шань также является центром происхождения культурных растений и домашних животных и относится к одним из 30 важных экорегионов.

Признав глобальную значимость Западного Тянь-Шаня, Глобальный Экологический Фонд поддержал Правительство Кыргызской Республики в лице Государственного агентства охраны окружающей среды при Правительстве Кыргызской Республики и ПРООН в Кыргызской Республике в реализации проекта «Сохранение глобально значимого биоразнообразия и связанных с ним земельных и лесных ресурсов Западного Тянь-Шаня для поддержки устойчивых средств существования». Одной из задач проекта является демонстрация важности комплексного подхода в сохранении территории, которая представляет собой симбиоз выдающихся природных образований с уникальным набором флоры и фауны, значимость которой признана ЮНЕСКО объектом природного наследия мирового значения.

Нетронутые природные ландшафты обеспечивают жизнь и развитие всего живого. Немаловажная роль принадлежит геологической среде, которая является основой для лесов, пастбищ, сельхозугодий, водных ресурсов и жизнедеятельности человека.

Вмешательство в геологическую среду в результате разработки месторождений полезных ископаемых, нерационального использования водных и земельных ресурсов, включая геологические памятники природы, а также низкая осведомленность о ценности ландшафта и об устойчивом природопользовании, ведёт к разрушению ландшафтов, сокращению лесов, нарушению функционированию экосистем в целом.

Сохранение комплекса природных и геологических памятников природы и повышение информированности о важности биокультурного и богатого археологического наследия Западного Тянь-Шаня имеет ключевое значение для данного региона, как основа для устойчивого развития, рационального использования природных активов для туризма, сельского хозяйства и жизнеобеспечения населения.

В связи с этим, задача данного проекта ПРООН – ГЭФ обеспечить местное население максимально доступной информацией о проблемах, правилах и условиях взаимодействия «человек-природа». Эта задача весьма актуальна с точки зрения значимости Западного Тянь-Шаня в глобальной мировой системе сохранения фауны и флоры, а значит в сохранении ландшафтов.

Одной из форм рационального природопользования является экологический туризм, способствующий защите окружающей среды. Следовательно, сфера туризма способна внести весомый вклад в охрану природы. При грамотном управлении и планировании рекреационной сферы экотуризм может являться одним из эффективных инструментов охраны окружающей среды. Участие местного населения в развитии экотуризма является основополагающим концептом. Экотуризм позволяет местному населению почувствовать сопричастность и ответственность за часть природной среды, в которой они проживают. Следовательно, местное население становится основными «егерями» своего родного края, который необходимо сохранить для получения выгод для нынешнего и последующего поколений.

Таким образом, местное население должно принимать непосредственное участие в развитии экотуризма региона с достаточным пониманием ценности природных активов для местного развития. Обучение основам сохранения природы на местном уровне, навыки по развитию туризма возможно достичь через распространение информационных материалов.

В рамках проекта ПРООН – ГЭФ совместно с Государственным агентством охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве КР инициировано создание информационных наглядных пособий, в которых описывается уникальность и разнообразие природы Западного Тянь-Шаня. Одним из таких пособий является данная книга.

Проект ПРООН – ГЭФ «Сохранение глобально значимого биоразнообразия и связанных с ним земельных и лесных ресурсов Западного Тянь-Шаня для поддержки устойчивых средств существования» осуществляется совместно с Государственным агентством охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве КР. Проект направлен на содействие в продвижении ландшафтного подхода к защите и сохранению глобально значимого биоразнообразия, устойчивое управление земельными и лесными ресурсами в горах Западного Тянь-Шаня Кыргызской Республики.

О ПЕЩЕРАХ, КАРСТЕ И ПРОБЛЕМАХ СОХРАНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Пещеры

Всем известно, что такое пещеры, но не все знают о ценности, которую они могут представлять. Человечеству в настоящее время известны десятки тысяч пещер. Все они составляют ничтожную часть подземных пустот, существующих в недрах нашей планеты, но не имеющих выхода на поверхность. Это гигантские царства минералов и кристаллов, куда человек проник пока что не дальше «прихожей».

В Кыргызстане известно более 200 пещер в различных карстовых районах республики, **рис. 1.** Из них только единицы являются уникальными и единственными в своём роде. Лишь некоторые из них можно использовать для развития туризма. Все остальные пещеры необходимо детально исследовать и оценить с точки зрения возможного использования для других целей, науки, образования или чего-либо ещё. Наша страна не так богата пещерами, чтобы варварски относиться к этим произведениям природы. Разрушив пещеру или нарушив её экосистему, мы теряем её навсегда. Малое количество уникальных пещер делает их более ценными для страны и требует соответствующих мер по их сохранению.

Во всём мире пещеры и карстовые ландшафты являются объектами внимания ЮНЕСКО.

Ценность пещер, в силу их невозобновляемости, трудно переоценить. Приведём несколько примеров о некоторых известных пещерах Кыргызстана. Почти все известные пещеры находятся в южных регионах Кыргызстана. Эти районы больше всех подверглись спелеологическим исследованиям, начиная с ІХ в. Карстовые районы Срединного Тянь-Шаня, Западного Тянь-Шаня остаются на сегодняшний день малоизученными.



Рис. 1. Карта-схема распространения пещер в Кыргызстане. В.Е. Рейс, 1975

В существующем перечне Особо Охраняемых Природных Территорий (ООПТ), пещерам и карстовым ландшафтам, к сожалению, отводится минимальное место, где они выделены в качестве государственных заказников, что является парадоксальным для горной страны.

Парадокс заключается в том, что пытаясь сохранить биоразнообразие, мы забываем о местах его обитания, о пещерах, гротах, подземных водах, долинах рек, горных склонах и целых ландшафтах.

Прошло более сорока лет с момента подписания первого Постановления Совета министров Кирг. ССР (за № 567 от 6 ноября 1975 г.), об организации сети заказников на территории страны. В данном и последующих документах ничтожно малая роль отводится геологическим памятникам, включая пещеры и карсты.

С тех пор некоторые пещеры подверглись серьёзному разрушению или полному уничтожению в результате неорганизованного туризма и слабой осведомлённости (образования) жителей окрестных населённых пунктов и государственных чиновников. Это обстоятельство свидетельствует об отсутствии знаний, надёжных природоохранных инструментов и мероприятий для сохранения данных природных объектов со стороны местных государственных администраций, а также государственного контроля со стороны правительства.

Значимость пещерных систем для Кыргызстана, как для страны с разнообразием природных ресурсов, не должна отодвигаться на второй план среди других ландшафтных памятников природы. Пещерные системы являются невосстанавливаемыми природными ресурсами, что требует к ним особого внимания. Использование пещер для развития экотуризма и научных исследований, является основными мерами или мотивацией для сохранения пещерных систем.

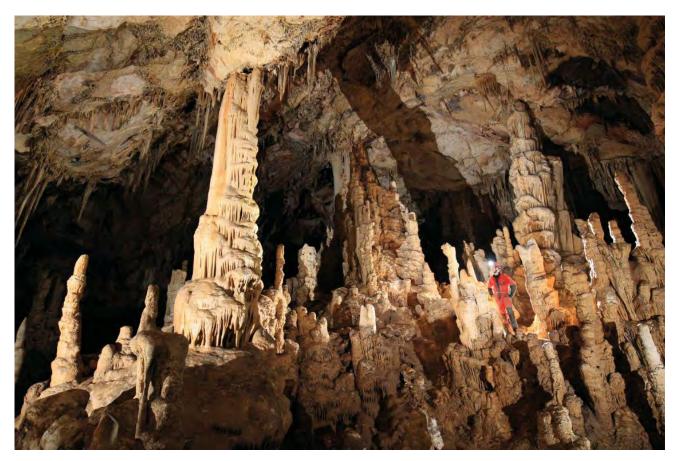


Рис. 2. Каменный лес в пещере Чиль-Устун. Ошские горки

За период 1973-2018, локальными и международными экспедициями было открыто несколько пещер в различных регионах страны. Некоторые из них представляют особую ценность. Например, пещера Чиль-Устун, представляющая на сегодняшний день геологический заказник, **рис. 2.**

Даже сегодня при её охранном статусе, экосистемы пещеры подвержены опасности разрушения. Другим примером является карстовый район Туя-Муюн и каньон Данги, с образованием здесь уникальных пещерных систем, известных геологам и спелеологам во многих странах мира, **рис. 3.**

Особое место в списке геологических и культурно-исторических памятников занимает древний пещерный рудник Кан-и-Гут, расположенный в Баткенской области. В пещере можно увидеть образование красивых гипсовых кристаллов. При специальных исследованиях, можно наблюдать скорость роста этих кристаллов, **рис 4.**

Пещера является ярким примером древнего культурно-исторического наследия Кыргызстана. Сегодня пещера входит в современный перечень ООПТ как памятник истории, что является крайне неправильным, безкомплексным подходом к сохранению целого комплекса ценностей природы.

Согласно историческим источникам древний рудник разрабатывался на протяжении 1500 лет. В течение различных исторических периодов пещера служила источником серебряных и свинцовых руд. Галереи и залы пещеры использовались для добычи свинцово-серебряных руд и извлечения металла, которым снабжались почти все регионы Великого Шёлкового Пути и другие области на Евразийском континенте.

В пещере и её окрестностях можно исследовать древние технологии разработки полезных ископаемых, технологи выплавки металлов. Эта информация весьма полезна для образовательных и научных целей. На фоне древних



Рис. 3. Кристаллы в пещере Сюрприз. Карстовый массив Туя-Муюн, каньон Данги

событий можно изучать культуру древних народов, населяющих Центральную Азию. Таким образом, пещера Кан-и-Гут является ключевым объектом для исследования многих научных вопросов о событиях, протекавших здесь на протяжении более 1500 лет. Особый интерес пещера и её окрестности представляют для историков, археологов, этнографов, геологов, биологов и других исследователей.

Как и некоторые другие, пещера является местом, где обитают редкие виды рукокрылых. Неотъемлемой частью истории, связанной с пещерой, являются её окрестности, где учёные обнаружили древние металлургические комплексы в виде сохранившихся плавильных печей, **рис. 5.** В районе пещеры обитают многочисленные виды пресмыкающихся, редких насекомых, грызунов, птиц и др.

При изучении пещер и карстовых ландшафтов затрагиваются многие научные направления. Например, пещера Чиль-Устун является уникальным подземным комплексом, который является местом обитания рукокрылых и других биологических видов, **рис. 6.**

Ни в одной другой пещере, как в Чиль-Устун, не обнаружена столь богатая галерея наскальных изображений, принадлежащих различным историческим эпохам. Лишь некоторые из них представлены на **рис. 7.** Рисунки отражают



Рис. 4. Гипсовые цветы в пещере Кан-и-Гут



Рис 5. Древний металлургический комплекс – IX-X вв. Плавильные печи для получения металла из руды пещеры Кан-и-Гут



Рис. 6. Колония летучих мышей в пещере Чиль-Устун



Рис. 7. Наскальные изображения в пещере Чиль-Устун

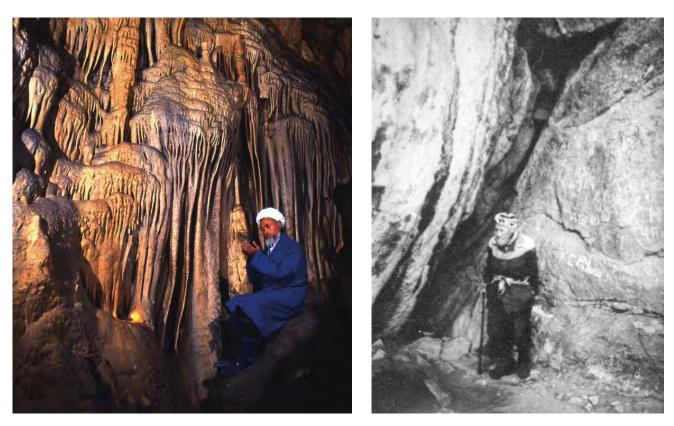


Рис. 8. Многие пещеры и гроты использовались как места поклонения



Рис. 9. Великолепный подземный карстовый ландшафт в пещере Чиль-Устун

период посещения пещеры с III-IV по IX-X вв. Пещера использовалась как место поклонения и уединения, **рис. 8.** В залах пещеры представлено разнообразие карстовых минеральных форм в виде сталактитов, сталагмитов, арагонитов и других образований, которые представляют природные архивы для изучения палеоклиматических условий, палеосейсмических обстановок и истории горообразования.

Безусловно, пещера представляет собой универсальный или комплексный подземный ландшафт, требующий особого охранного статуса и особого отношения через развитие туризма, который является единственно правильным способом сохранения подземного ландшафта.

Пещера Чиль-Устун является ярким примером подземного ландшафта, который при создании определённой туристской инфраструктуры будет представлять великолепный памятник природы для глубокого эстетического наслаждения и образования, **рис. 9.**

Природные комплексы, представляющие целые карстовые (известняковые) горные массивы, отдельные известняковые останцы, также представляют собой объекты сохранения.

Карсты

Термин «карст» непонятен простому обывателю, но если бы не было карста, то не было бы пещер. Не было бы многих ландшафтов, созданных именно карстовыми процессами, а значит, не было бы источников пресной воды, приуроченных к карстовым ландшафтам и того биоразнообразия, места обитания которого непосредственно связаны с этими источниками. Для Кыргызстана это имеет большое значение, так как около 30% территории страны занимают горные породы, где развивается карст.

Карст – совокупность процессов и явлений, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также своеобразных форм рельефа, возникающих на местностях, сложенных сравнительно легко растворимыми в воде горными породами, такими как: гипс, известняк, мрамор, доломит и каменная соль.

Поэтому основными условиями для развития карста являются следующие:

- 1) способность соответствующих пород растворяться;
- 2) способность этих пород пропускать через свою толщу потоки воды;
- 3) способность этих вод растворять, т. е. быть агрессивными по отношению к породам.

Если хоть одно условие будет отсутствовать, карста не будет.

Что такое карстовый ландшафт? Наличие пещер часто не отражается на поверхности, хотя именно в результате их провала, вероятно, образовались многие известняковые ущелья. Характерные скалистые известняковые ландшафты часто называют карстами.

Причина образования карста – это наличие трещин в известняковых массивах. Трещины – причина образования многих форм карстовых ландшафтов. Отвесные скалы, например, часто следуют расположению вертикальных трещин, а поверхность известняковых пород бывает изрытой воронками. Они образуются в местах пересечения трещин, затем, преобразовавшись в глубокие тоннели, открывают путь вниз для водных потоков.

Карстовые ландшафты обширно развиты в Нарынской, Ошской, Баткенской и Джалал-Абадской областях. Они представляют собой целые горные массивы и долины с развитием карстовых водных источников, которые представляют особую ценность для водоснабжения местных населённых пунктов, особенно в южных областях страны, **рис. 10-12**.

Эти источники стали основой жизни для населения этих полупустынных районов. В виде отдельных оазисов они являются центрами мест обитания многих видов животных, **рис.11**. Карстовые подземные воды также являются предметом использования их для бытовых и хозяйственных нужд человека. Следовательно, они нуждаются в особой охране, а поскольку своим происхождением эти источники обязаны карстовым ландшафтам, то объектом сохранения становятся целые горные массивы, сложенные известняковыми горными породами.

Таким образом, созрела необходимость организации геопарков для комплексного сохранения экосистем. В данном случае важной экосистемой является карстовый ландшафт. Сохранение горных массивов автоматически создаст условия и для сохранения биоразнообразия, места обитания которого приурочены к ущельям, пещерам, подземным карстовым водам, скалам, нишам, гротам и другим формам рельефа, составляющим карстовый ландшафт.



Рис. 10. Карстовый ландшафт горного хребта Такта-Боз. Баткенская область



Рис. 11. Редкие источники карстового ландшафта становятся центрами жизни для многих видов животных и человека



Рис. 12. Оазис, образовавшийся в результате разгрузки подземных карстовых вод. Самаркандыкская полупустыня. Предгорья Туркестанского хребта

Карстовый ландшафт влияет на биоту и определяет места обитания. Для карстовых ландшафтов характерны специфические биоценозы, по видовому составу растительности и структуре отдалённо напоминающие «полупустынные» или другие сообщества, результаты исследований которых в Кыргызстане пока не встречались. Их распространение ограничено зоной наиболее активного развития карста. Вопрос о том, как называть такие биоценозы, достаточно давно дискутируется. В целом, использование указанных выше терминов представляется достаточно удобным. Указанные биоценозы крайне специфичны по видовому составу флоры. В карстовых ландшафтах часто отмечаются популяции редких и реликтовых видов насекомых.

Эти и другие вопросы, являются предметом будущих исследований молодыми учёными заинтересованными в сохранении биоразнообразия карстовых областей, а значит и сохранении карстовых ландшафтов.

Образование пещер

Образование пещер – процесс растворения известняков углекислотой: $CaCO_3+H_2O+CO_3<=> Ca_2++2HCO_3-$

Трудно представить, что гигантские пещерные системы образуются под воздействием капли воды. Но, как было отмечено выше, образование пещер связано с карстовым процессом, который выражается в растворении горных пород подверженных растворению водой. В пределах рассматриваемой территории такими породами являются известняки. Известняками полностью или частично сложены горные хребты в Срединном Тянь-Шане, Южном Тянь-Шане, а также горные массивы Западного Тянь-Шаня. В Западном Тянь-Шане известняки почти полностью слагают Чаткальский хребет, частично Сандалашский, Пскемский и Ат-Ойнокский хребты. На территории Токтогульского и Тогуз-Тороуского районов известняковые горные породы слагают Ферганский и Молдо-Тооский хребты. На рисунке 13 представлена принципиальная схема процесса образования карстового ландшафта на горных территориях сложенных известняковыми массивами.

Опишем это процесс. В отличие от многих других пород, известняк растворяется дождевой водой. Вначале вода начинает просачиваться по тонким трещинам вглубь массива, в результате чего трещины превращаются в широкие каналы,

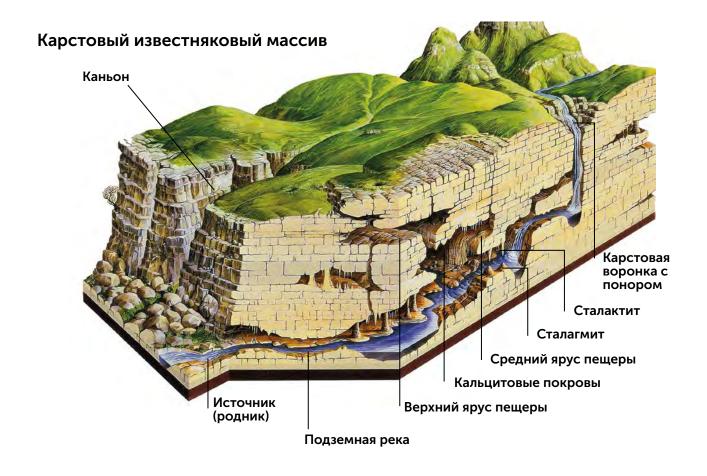


Рис. 13. Процесс растворения горных пород и формирования карстового ландшафта

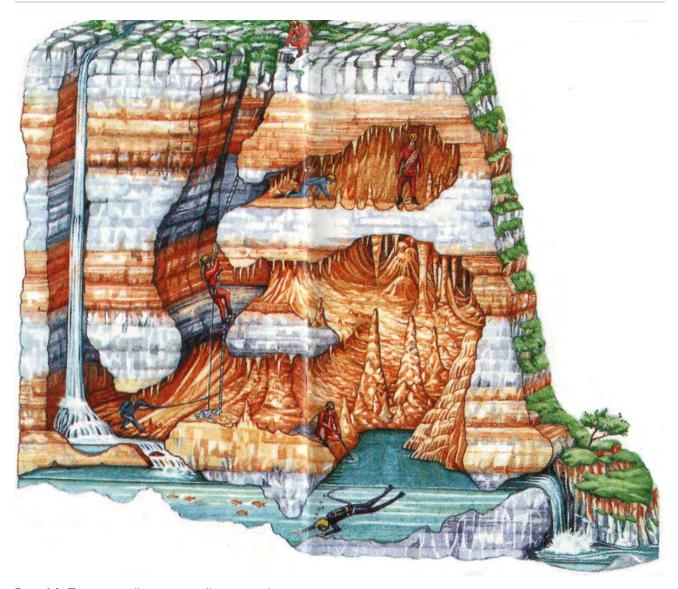


Рис. 14. Подземный карстовый ландшафт – результат капли воды

поглощающие всё большее количество воды. За тысячелетия они становятся метровыми тоннелями, которые едва сдерживают напоры воды.

Если горы сложены нерастворимыми горными породами, т. е. не подвержены карсту, то вода просто стекает по поверхности, образуя ручьи и реки. Тогда как в карстовой области дождевая вода исчезает в трещинах известняка и продолжает свой созидательный путь уже под землёй.

На границе известнякового массива и водоупорного слоя аргелитов, где глубокое ущелье рассекает горный массив, вода снова вырывается на поверхность мощным источником. Таким примером в Западном Тянь-Шане в одном из ущелий горы Бузбу-Тоо, является карстовый источник Баба-Устун, который вырывается изпод земли, извергаясь эффектным водопадом. Для местных жителей это место является святым. Здесь находится мазар и места поклонения в виде источника, скал, деревьев и гротов.

Дождевая вода, растворяющая известняк, вовсе не так уж чиста. Из воздуха она захватывает углекислый газ и благодаря этому превращается в слабую углекислоту. Ещё больше углекислого газа дождевая вода получает просачиваясь сквозь почву, обогащаясь углекислотой за счёт разложившихся растительных остатков и перегноя. Вот почему необходимо сохранять карстовые ландшафты.



Рис. 15. Пещерные образования в виде сталактитов, сталагмитов и сталагнатов

Десять литров дождевой воды, обогащённой углекислотой, могут растворить около девяти грамм известняка. Таким образом, всего за 600 000 лет микроскопическая трещина может превратиться в колодец или подземный канал метрового диаметра. Эта реакция лежит в основе процессов образования карста в массивах известняка.

Трудно представить себе, что простая капля воды является создателем не только пещер, но и всего необычного подземного ландшафта, **рис. 14.** Проделав долгий путь, капелька повисает на потолке пещеры. Повисит и оборвётся, но на её месте останется совсем невидимая каменная плёнка. Потом появится и упадёт вторая, третья, четвёртая. Так, капля за каплей, за долгую геологическую историю в миллионы лет вырастет на этом месте каменная трубочка из карбоната кальция, которая ещё через сотни миллионов лет превратится в массивный сталактит. Размеры сталактитов различны – от нескольких сантиметров до десятков метров.

Не успевший испариться с поверхности сталактита остаток капли воды падает на дно пещеры в одном и том же месте, и на полу постепенно нарастает встречный известковый конус-сталагмит (от греческого «сталагмос» – капля). Он становится всё выше и выше, пока, наконец, не соединится со сталактитом, образуя известковую колонну, подпирающую своды пещеры. Эти колонны бывают огромными в зависимости от высоты потолка пещеры. Они окрашиваются в белый или слегка в розовый, зелёный или другие тона в зависимости от растворимых в воде минеральных примесей, **рис. 15.**

Исследования

Совместные исследования в области карста и пещероведения в сотрудничестве с иностранными учёными активно начались в 2017 г. За это время различные карстовые районы Кыргызстана исследовались международными экспедициями, целью которых были поиски и исследования новых пещер. Также проводились и экспедиции с определённой научной направленностью.

В июле 2018 г. Фонд Сохранения и Исследования Пещер организовал международную экспедицию «Алай-2018», в которой приняли участие спелеобиологи и видные учёные из 5 стран. Впервые основная цель исследований была связана с изучением биоразнообразия в пещерах Кыргызстана, их окрестностях, водных источниках и карстовых ландшафтах. Исследования проводились в ранее известных пещерах на обширной территории южных регионов. Также во внимание учёных попал один из районов Западного Тянь-Шаня – горный массив Бузбу-Тоо.

Биологические исследования в карстовых ландшафтах проводились в экстремальных условиях. Наблюдения велись как в труднодоступных и сложных пещерах, так и в практически обезвоженной местности полупустынь. В поисках новых открытий учёные биологи преодолевали узкие галереи пещер и вертикальные стены каньонов, чтобы добраться до разнообразных видов фауны, рис. 16.

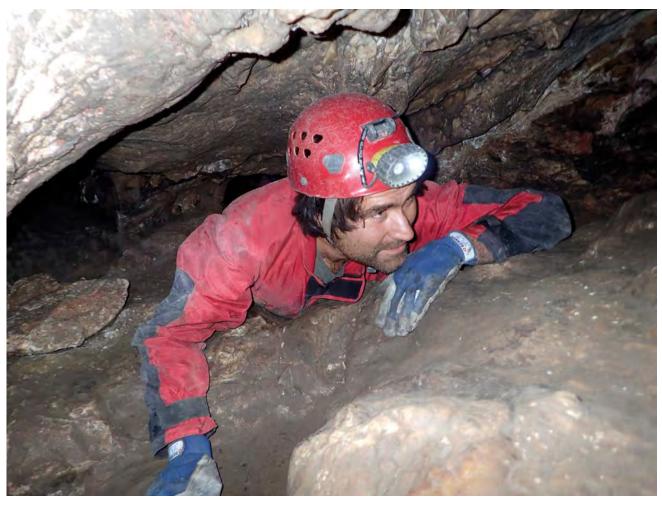


Рис. 16. Узкие проходы пещер представляют пути для передвижения не только спелеологов, но и для биоразнообразия. Пещера Чиль-Устун

Спелеобиология – наука о подземной фауне, является обязательным направлением для любых серьезных спелеологических экспедиций. Необходимость присутствия в экспедиции биолога обоснована тем, что, возможно, вновь открытая пещера окажется местом обитания новых видов животных, тогда как спелеобиолог должен подробно изучить найденный биологический вид, прежде чем другие члены команды приступят к дальнейшим исследованиям, рис. 17-23.

Результаты международной экспедиции «Алай-2018» показали великое разнообразие живых организмов, обитающих в пещерах и на поверхности, связанных с ними ландшафтов. Несомненно, что полученные данные, являются весьма полезными для дальнейших биологических наблюдений и исследований. Результаты представлены в приложении книги.

Ниже и в приложении книги представлены фотографии живых организмов, обитающих в пещерах юга Кыргызстана, сделанные во время экспедиции.

В процессе экспедиции «Алай-2018» проводились исследования и мониторинг рукокрылых в пещерах и заброшенных горных выработках юга Кыргызстана и южной части Западного Тянь-Шаня на гротах горы Бузбу-Тоо.

В результате исследований спелеобиолог из Болгарии Хелиана Дундарова провела работы по изучению ДНК рукокрылых. Основная цель исследований заключалась в оценке популяций видов рукокрылых в пещерах, а также выявление реальных угроз для мест обитания летучих мышей.



Рис. 17. Путь к пещере Сюрприз. Туя-Муюн. Алай



Рис. 17а. Подземное озеро в пещере Зиндан. Алай



Рис. 18. Спелеобиолог Josiane Lips (Франция) проводит отлов пещерных обитателей для исследований. Пещера Большая Баритовая



Рис. 18 a. Профессор Anton Brancelj исследует гидрофауну пещер



Рис. 19. Спелеобиолог Lee Knight (Великобритания) делает отбор проб воды для исследования фауны в карстовых источниках



Рис. 20. Спелеобиолог Хелиана Дундарова (Болгария) отбирает гуано летучих мышей



Рис. 21. Спелеобиолог Lee Knight (Великобритания) обучает студентов ОшГУ производить отлов насекомых в пещере Баритовая. Алай



Рис. 22. Спелеобиолог Хелиана Дундарова исследует летучих мышей в пещере Баритовая



Рис. 23. Спелеобиолог Профессор Anton Brancelj (Словения) проводит полевые описания биоразнообразия карстового массива Такта-Боз

По словам учёного, сокращение особей рукокрылых связано прежде всего с варварским отношением к местам обитания рукокрылых и стихийным посещением пещер.

Сравнительный анализ результатов мониторинга показал, что некоторые виды рукокрылых, занесённых в Красную книгу Кыргызстана, во время наблюдений не были выявлены, **табл. 1.** Возможно другими причинами исчезновения летучих мышей, займутся будущие экспедиции.

Таблица 1. Список рукокрылых, занесённых в Красную книгу Кыргызстана:

Status	Name in Russian	Name in Latin	Document
LC NT:R	Азиатская широкоушка (Asiatskaya shirokoushka)	Barbastella leucomelas	IUCN Red List Red Book of Kyrgyzstan
LR/LC	Белобрюхий стрелоух (Belobrukhiy streloukh)	Otonycteris hemprichi	Red Book of Kyrgyzstan
NT:R	Бухарский подковонос (Buharskiy podkovonos)	Rinolophus bocharicus	Red Book of Kyrgyzstan
NT:R	Малый подковонос (Maliy podkovonos)	Rinolophus hipposideros	Red Book of Kyrgyzstan
LR/LC	Широкоухий складчатогуб (Shirokoukhiy skladchatogub)	Tadarida teniotis	IUCN Red List Red Book of Kyrgyzstan

Несомненно, особый интерес в исследованиях пещер связан с изучением летучих мышей. Рукокрылые – одни из самых уязвимых обитателей пещер, индикаторы изменения окружающей среды, символы многих международных экспедиций, где их изображения украшают логотипы и флаги исследователей пещер, символизируя безусловных хозяев подземного карстового мира и безмолвных знатоков местонахождения новых уникальных пещер.

В 2018 году болгарским пещерным биологом Хелианой Дундаровой в рамках экспедиции Фонда Сохранения и Исследования Пещер «Алай-2018» проведены детальные исследования мест обитания рукокрылых и состояния вопроса их сохранения. Биолог, совместно с коллегами из других стран, исследовала места обитания рукокрылых, которыми стали несколько пещер и гротов, в том числе и в Западном Тянь-Шане.

В результате исследований в горных районах Юго-Западного и Западного Тянь-Шаня, проведённых в июле-августе, было обнаружено 11 видов летучих мышей из 17. Проведён мониторинг рукокрылых в пещерах, расположенных в разных районах Кыргызстана.

Фото рукокрылых представлены в приложении «Полевой фоторепортаж».

Ошская область:

Небольшая шахта пещерной системы Ферсмана – это место для питомника Rhinolophus lepidus, где в подземных разветвлённых тоннелях были обнаружены несколько колоний с беременными самками и новорожденными молодыми питомцами. Шахта также используется в качестве приюта для мужских особей Myotis blythii. Основная пещера Ферсмана в августе, вероятно, используется как «кипящий» участок для Barbastella capsica и Plecotus strelkovi.

В пещере Баритовая наблюдалась размножающаяся колония Myotis blythii. Беременные особи Rhinolophus ferrumequinum и Myotis emarginatus пойманы и идентифицированы. Кроме того, наблюдалась одна В. capsica.

Пещеры Аджидар-Ункур и Улу-Тоо также являются питомниками для M. blythii, где наблюдались новорожденные особи.

Араванский район:

Пещера Дувахан-Ункур – это место для питомника M. blythi. В непосредственной близости от Сасык-Ункур, в пещере были изучены Hypsugo savii, Eptesicus ognevi and Tadarida teniotis. Перед пещерой Ашкана была обнаружена ниша Rh. hipposideros, Rh. lepidus, H. savii, P. pipistrellus и T.teniotis.

Баткенская область:

В пещере Ак-Турпак наблюдалось несколько особей из индивидов Rh. lepidus. Кроме того, были взяты и изучены самцы и самки Barbastella capsica.

В шахтном входе в пещеру Кан-и-Гут была обнаружена небольшая колония из пяти Barbastella capsica, и еще четыре мужских особи были пойманы и изучены.

В пещере Чиль-Устун в третьем и наиболее недоступном зале была найдена небольшая колония Rhinolophid.

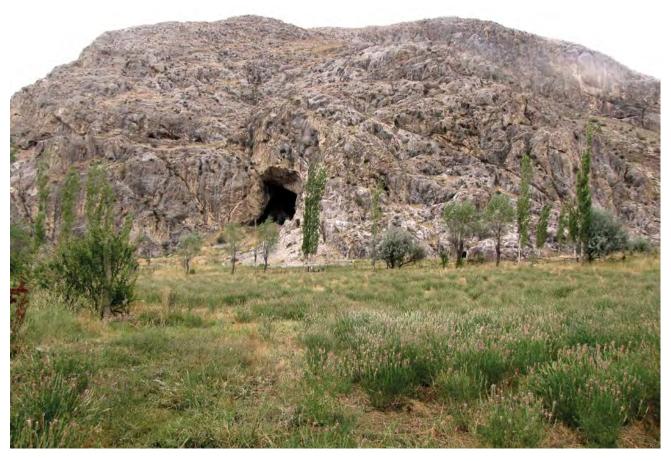


Рис. 24а. Вход в пещеру Сель-Ункур – стоянка древнего человека, 1-1,5 млн лет



Рис. 246. Шурф для изучения культурных слоев в пещере Сель-Ункур

Таким образом, небольшие шахты в пещере Ферсмана, пещеры Баритовая, Ажыдаар-Ункур, Улу-Тоо, Дувахон-Ункур и Ак-Турпак являются важными питомниками (местами обитания) для Rh. ferrumequinum, Rh. lepidus, M. blythii и M. emarginatus.all.

Описанные места обитания рукокрылых, несомненно, должны представлять объекты сохранения и места для научных исследований рукокрылых. Изучение рукокрылых – это занятие исключительно для профессионалов-биологов.

Другими не менее интересными исследованиями в пещерах являются места или артефакты, связанные с археологией и антропологией. В пещере Сель-Ункур в районе посёлка Хайдаркан, Баткенской области была сделана находка классических каменных орудий труда – ручные рубила, чопперы, бифосы, а также части черепа человека, датированные до 1-1,5 млн лет. Таким образом, пещера Сель-Ункур представляет собой самую раннюю палеонтологическую стоянку обитания древнего человека не только в Кыргызстане, но и соседних стран, рис. 24а, 246.

Пещерные варвары

К сожалению, большинство красивейших пещер в стране были разрушены и продолжают разрушаться по вине так называемых псевдотуристов, которые идут в пещеры ради удовлетворения собственного эго и с целью наживы. Для этих необразованных и алчных людей пещеры представляют собой объекты «похода одного дня». Зайдя в пещеру, люди начинают использовать открытый огонь в виде факелов, что в основном делают местные жители, тем самым основательно разрушают экосистему пещеры. Пещеру покидают рукокрылые, а в стены въедается чёрная копоть. Эти пещеры безвозвратно превращаются в обыкновенные невосполнимые полости, рис. 25.

Ради любопытства, как хозяева мира, будто в последний раз полюбовавшись красотами подземного мира, дикари, посетившие пещеры, оставляют на фоне уникальных древних наскальных изображений и свои имена, будто рядом с великой историей народов Средней Азии есть место и для «героев» современности. Дикари откалывают редкие кристаллы, сталактиты, сталагмиты со стен пещер, которые уже, к сожаленью, невозможно вернуть, рис. 26-28.

Да, это результат отсутствия элементарной культуры людей, не говоря уже об образовании. Если использовать пещеры по науке, как того советуют специалисты, тогда пещеры будут приносить не только прибыль, но и являться источником знаний и культуры. Станут символом или визитной карточкой района, области, страны. Будут показателем имиджа, культуры и отношения человека к окружающей его природе, родному естественному дому. Ведь в пещерных образованиях: сталактитах, сталагмитах и прочих заархивирована продолжительная каменная история планеты Земля, а каменное великолепие пещерных залов, созданное за миллионы лет – это в высшей степени место эстетического наслаждения вечным.



Рис. 25. Разрушенный сталагмит на полу пещеры Улуу-Тоо. Алай



Рис. 26. Галерея имён дикарей-исследователей пещеры Чиль-Устун



Рис. 27. Рядом с древнейшими изображениями и письменами IV-X вв, современными дикими людьми сделаны надписи имен тех, кто решил «прославиться» перед потомками

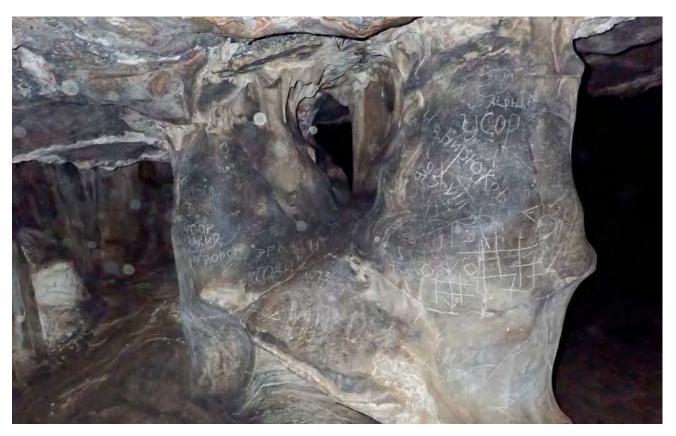


Рис. 28. В нижней части древние надписи, над которыми высечены современные имена «героев», посетивших пещеру Чиль-Устун

О геологическом наследии

Данная книга составлена с позиции геолога, но некоторые понятия и описания того или иного геологически значимого объекта рассматриваются с учётом общепринятого географического описания и терминологии.

До начала нашей геологической экскурсии по Западному Тянь-Шаню необходимо понять, что же такое геологическое наследие и геологические памятники природы. Чем отличаются эти понятия? Важной особенностью для понимания данных терминов является масштабность описания природно-территориального геологического комплекса.

Геологический памятник – конкретный природный объект, элемент рельефа, геологическая структура, результат техногенной деятельности, например, древний рудник, который может являться частью геологического природного наследия, а также составной частью ландшафта, который является природно-территориальным комплексом в более широком понимании.

В некоторых литературных источниках под геологическими памятниками понимаются отдельные природные объекты или элементы рельефа, представляющие собой фрагменты земной коры, в которых зафиксирована ценная геологическая и геоморфологическая информация минувших эпох или наглядно выражена динамика современных геолого-геоморфологических процессов.

Но геологические памятники – это не только история Земли, запечатлённая в камне. Это ещё и история развития материальной культуры человечества, история исследования и освоения природы того или иного края, начиная от небольших выработок древних рудокопов и заканчивая открытиями и разработками последних лет. Результаты работы первопроходцев, учёных-геологов – история, запечатлённая в камне, находки в виде флоры и фауны, малые горнорудные города и посёлки, места нахождения редких минералов и горных пород в настоящее время служащие эталонами, классическими примерами для поколений геологов, также являются объектами геологического наследия.

Наконец, геологические памятники своим внешним видом способны доставить огромное эстетическое наслаждение гармонией неживой природы.

Поэтому геологические памятники – понятие, характеризующее элементы рельефа, которые отличаются своей уникальностью и выражают выдающиеся результаты природных процессов в виде геологической деятельности, а также представляют объекты, имеющие выдающуюся универсальную ценность с точки зрения эстетики или науки.

Геологический памятник – это не только достопримечательность, но и объект скрупулёзного изучения, своего рода научный полигон, на котором решаются те или и иные проблемы современной геологической науки. И эти проблемы часто выходят за рамки узкоспециального или регионального исследования, затрагивая и смежные науки, и, что ещё очень важно – актуальные вопросы человеческой практики.

В свою очередь, геологическое наследие – понятие более широкого смысла, которое появилось в 1991 г. после 1-го международного симпозиума по сохранению геологического наследия, который проходил на территории геологического заповедника От-Прованс (Франция). На симпозиуме геологическое наследие определили как часть природно-культурного наследия, представляющего собой совокупность геологических объектов, имеющих особое научное, образовательное или историко-культурное значение.

Таким образом, под геологическим наследием можно понимать «совокупность глобально значимых объектов, участков или обширных территорий естественного (природное наследие), антропогенного (культурное наследие) или смешанного (культурно-природное наследие) происхождения, обладающих настолько ценными характеристиками и/или несущих настолько ценную информацию, что это делает актуальным охрану таких объектов на века с целью передачи их последующим поколениям в ненарушенном состоянии».

С другой стороны, геологическими памятниками можно считать, как элементы или формы естественного рельефа, так и объекты напрямую или косвенно связаные с геологической деятельностью человека. Например, отвалы горной породы, древние рудники, шахты, заброшенные карьеры, искусственно преобразованные рельефы, хвостохранилища и другие, которые указывают на вмешательство человека в естественную среду, тем самым преобразовав её с целью поддержания своей культуры и существования цивилизации.

В Кыргызстане, как и во многих странах, объекты геологического наследия пока не имеют официального охранного статуса.

Таким образом, два понятия – «природное наследие» и «геологическое наследие», в настоящее время трансформировались в очень ёмкое и обобщающее понятие, как «Геопарк».

Геопарк – регион, имеющий особый охраняемый статус, на территории которого наглядно раскрывается геологическая история Земли, формирование местных ландшафтов, образование пород и месторождений полезных ископаемых, где сохранились в массовом порядке ископаемые останки доисторических животных. В геопарках проводятся ознакомительные экскурсии, наиболее значимые места (геопункты) оборудованы пояснительными таблицами. По специально проложенным маршрутам, оборудованным указателями и путевыми картами, могут передвигаться как пешие туристы, так и велотуристы. Для того, чтобы придать высокий статус той или иной особо охраняемой территории, в ЮНЕСКО придумали создание глобальной сети геопарков с целью сохранения и развития экотуризма, как основного способа сохранить и поддерживать геопарки.

Глобальные геопарки ЮНЕСКО – это территории, представляющие геологическое разнообразие и содействующие устойчивому развитию регионов посредством общинных инициатив, в частности, через развитие устойчивого туризма. Геопарки помогают в мониторинге и повышении информированности о проблеме изменения климата и природных катастроф. Помимо этого, многие геопарки содействуют местным сообществам в разработке стратегий по смягчению последствий стихийных бедствий.

В 1972 г. на 17-й сессии ЮНЕСКО принята «Конвенция об охране всемирного природного и культурного наследия». Работа ЮНЕСКО с геопарками началась в 2001 году. Затем в 2004 году в штаб-квартире ЮНЕСКО в Париже собрались 17 европейских и 8 китайских геопарков, чтобы сформировать глобальную сеть геопарков – Global Network of National Geoparks (GGN).

В настоящее время, в Кыргызстане, объекты геологического наследия в виде геологических памятников, понимаются в соответствии с законом КР «Об особо охраняемых природных территориях». В связи с этим, автор предлагает использовать критерии ЮНЕСКО для оценки геологических памятников природы на территории Кыргызстана, таким образом заложив основу для начала развития концепции геопарков и экологического туризма в стране.

Главная цель списка всемирного наследия – сделать известными и защитить объекты, которые являются уникальными в своём роде. Главной целью геопарков

как всемирного наследия, является сохранение через развитие экологического туризма, как основного источника поддержания работы геопарков. Но одной из главных целей геопарков является туристический имидж страны, с курсом на сохранение природного и культурного наследия.

В связи с этим, развитие геологического туризма или тематического туризма, как в Западном Тянь-Шане, так и в Кыргызстане в целом, является основным локомотивом для развития геопарков и сохранения геологических памятников природы, весьма краткое описание которых, приводится в настоящей книге.

Западный Тянь-Шань — природное наследие ЮНЕСКО

Как мы уже выяснили, под геологическими памятниками мы подразумеваем элементы или формы рельефа, образованные в результате взаимодействия природных процессов и явлений, результат деятельности которых выражен в выразительных (выдающихся) геологических формах с точки зрения эстетики и науки.

В зависимости от масштаба описания (восприятия), геологическими памятниками можно считать как отдельно стоящие скальные останцы, лежащие валуны, водопады, долины, пещеры, источники, геологические структуры и т. д. Но, геологические памятники также образуют совокупность различных геологических форм или морфоструктур, создающих выразительные ландшафты, состоящие из горных массивов, долин, предгорий, останцев и т. д., что является более обширным, ландшафтным понятием. Таким образом, целые ландшафты могут быть описаны как геологическое наследие природы.

В связи с этим рассмотрим геологические памятники природы, в зависимости от их эстетического восприятия (масштаба) и целостности происхождения.

Природа Западного Тянь-Шаня многообразна и уникальна, как впрочем, вся природа Кыргызстана. Все без исключения экосистемы Западного Тянь-Шаня сформированы в условиях несколько отличающихся друг от друга ландшафтов, которым присущи свойственные им условия геологического развития и строения, которые имеют единую материнскую основу, геологический фундамент, рельеф, гидрографические особенности, почвенный покров, климатические условия и единый биоценоз. Как известно, ландшафт – это понятие характеризующее взаимосвязь, или взаимозависимость. Ландшафт в научном понимании – генетически однородный территориальный комплекс, сложившийся только в ему свойственных условиях.

В данной книге, наряду с Западным Тянь-Шанем, рассматривается и северо-западная часть Срединного Тянь-Шаня, которая административно относится к Тогуз-Тороускому району Джалал-Абадской области Кыргызстана.

Для того, чтобы в последствии систематизировать описанные геологические памятники, воспользуемся генетической (по происхождению) классификацией геологических памятников:

- 1. Геоморфологические;
- 2. Тектонические;
- 3. Палеогеографические;
- 4. Минералого-петрографические;

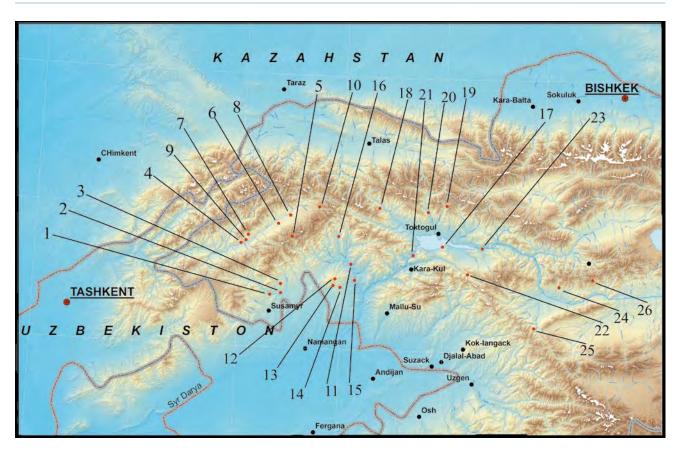


Рис. 29. Местоположение объектов геологического наследия Западного Тянь-Шаня: Золотая долина — 1, Каменная крепость Кызыл-Токой — 2, Гроты Чанача — 3, Пещеры Чаткала — 4, Чаткальский хребет — 5, Голубой грот — 6, Родниковые озёра Сандалаша — 7, Каньон Аую-Чачы — 8, Пещера Святого Хаджи — 9, Озеро Кара-Токо — 10, Красные столбы Кара-Джигача — 11, Гора Бузбу-Тоо — 12, Карстовый источник Баба-Устун — 13, Грот Мундуз — 14, Таш-Кумырский минарет — 15, Озеро Сары-Челек — 16, Токтогульское водохранилище. Долина Кетмен-Тубе — 17, Озеро Кёль — 18, Каменный дятел — 19, Мраморный замок — 20, Геоструктуры Каракуля — 21, Озеро Кара-Суу — 22, Плотина ГЭС Камбарата-2 — 23, Голубиный грот — 24, Петроглифы Саймалуу-Таш — 25, Долина бедлендов на перевале Кара-Коо — 26

- Палеонтологические;
- 6. Гидрогеологические памятники;
- 7. Техногенные;
- 8. Природно-техногенные.

На карте (рис.29) показаны территории расположения геологических памятников, ограниченные орографическими и административными границами в:

- 1. Чаткальском;
- 2. Алабукинском;
- 3. Аксыйском;
- 4. Токтогульском;
- 5. Тогуз-Тороуском районах Джалал-Абадской области.

Район Западного Тянь-Шаня включен в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО. Данное решение было принято в 2016 г. на 40 сессии комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО в Стамбуле. В сообщении ЮНЕСКО говорится: Природный трансграничный комплекс является частью Центрально-Азиатской горной системы Тянь-Шань – одной из семи крупнейших горных цепей мира. Западная ее часть находится на территории Кыргызстана, Узбекистана и Казахстана. Высота вершин данного участка «небесных гор» варьируется от 700 до 4503

метров. Наивысшая точка – пик Чаткал, находящийся на территории Кыргызстана, в восточной части Чаткальского хребта. Район изобилует разнообразными ландшафтами, для которых характерны исключительно богатые флора и фауна. Регион Западного Тянь-Шаня имеет мировое значение, так как является местом происхождения ряда видов фруктовых деревьев и отличается большим разнообразием типов лесов с уникальным растительным миром.

В данной книге с учётом природных и административных границ описываются объекты в пределах Кыргызского Западного Тянь-Шаня, к которым относятся следующе формы рельефа: хребет Таласский Алатау, от которого к юго-западу отходят хребты: Чаткальский, Сандалашский, Пскемский, к юго-востоку отходит Ат-Ойнокский хребет. Южнее Чаткальского хребта, к объекту геологического наследия можно отнести выразительный горный массив Бузбу-Тоо, расположенный не территории Аксыйского района. На юго-востоке от Бузбу-Тоо в описываемую территорию входят Кетмен-Тубинская впадина с грандиозным свидетельством техногенного преобразования ландшафта в виде Токтогульского водохранилища, высокогорное озеро Кара-Суу, как результат новейших геологических процессов. Еще более восточнее, в описываемую территорию входят горные хребты Ак-Шыйрак, Кёкерим-Тоо и западная оконечность известнякового горного массива Молдо-Тоо, которые являются орографическими границами описываемой территории и ограничивают среднюю часть долины реки Нарын в окрестностях горнорудного посёлка Казарман Тогуз-Тороуского района.

Геологические памятники природы, описанные ниже, можно рассматривать как объекты местного значения, которые являются уникальными в своём роде с целью развития экологического туризма. Но в случае более глобального подхода на примере ЮНЕСКО, некоторые из них можно считать частью объектов всемирного природного значения. В данной работе, описаны геологические объекты, которые выражают выдающиеся результаты природных процессов в виде геологической деятельности, техногенных процессов, в виде преобразования геологической среды, совершённые человеком, а также представляют выдающуюся универсальную ценность с точки зрения эстетики или науки, и, конечно же, представляют интерес для развития экологического туризма.

Геологические памятники и ландшафты

Ниже описаны отдельные геологические образования или ландшафтные комплексы, представляющие геологическое наследие, и которые рассмотрены отдельно, опираясь на различные классификации, природные особенности, а также с учётом возможного использования их в развитии туристических маршрутов.

Золотая долина

У южного подножия Чаткальского хребта в долине реки Касан-Сай, на речных террасах, склонах гор и в пойме реки, можно увидеть каменные холмы, сложенные из валунов и галечников. Происхождение этих образований связано с древними золотодобытчиками, которые тщательно перемывали речные аллювиальные и пролювиальные отложения, а крупный материал складировали в виде пустых отвалов на террасах и в пойме долины.

Эти искусственные образования свидетельствуют о древних цивилизациях добывающих драгоценный металл в исторические времена. По мнению историков, возраст отвалов составляет I–II вв. н.э. В то время эта территория принадлежала Кушанскому государству, которое просуществовало до конца IV в. н.э.

Эти с первого взгляда ничем неприметные отвалы горной породы, давно покрывшиеся многолетними мхами и солнечным загаром, могут рассказать о длинной и богатой истории и культуре минувших цивилизаций. Эти отвалы и древние находки в их окрестностях, представляют собой яркий пример взаимосвязи геологических условий и зависимости человека от недр, которые представляли для него один из основных источников существования и развития. Уникальность золотых отвалов Касан-Сая состоит ещё и в том, что они рассказывают нам о технологиях добычи полезных ископаемых того времени. Сегодня, это отличный пример памятника истории и природы для повышения современного образования и культуры молодёжи.

Кушанское царство, процветавшее на рубеже нашей эры в Центральной Азии, малоизвестно: его обитатели, грубо потеснив местных правителей, пришли на территории современных Афганистана, Пакистана и Средней Азии неизвестно откуда, а спустя три с половиной века бесследно растворились в истории, будто их и не было никогда. Впрочем, бесследно – слово неточное. Загадочное царство оставило о себе дипломатическую память на просторах от Рима до Китая и создало удивительную эклектическую культуру, где эллинизм соединился с буддизмом, рис. 30.

Историки впервые узнали об этом царстве, сопоставимом по могуществу с Римом, Парфией и Китаем, лишь в середине XIX века. Как раз тогда несколько владельцев европейских нумизматических коллекций обратили внимание на эллинистические монеты с выбитыми на них именами царей какого-то Кушана. По географии находок археологи вскоре установили, что вынырнувшая из пучины прошлого страна образовалась к югу от Амударьи на развалинах Греко-Бактрийского царства – восточного осколка империи Александра Македонского. А раскрутив цепочку дальше, они с изумлением обнаружили огромное государство с территорией в тысячи квадратных километров. Населяли его десятки народов – носителей десятков культур.

В то время жители Кушанского царства не могли добывать металл, так как были кочевыми народами, лишь даванцы, населявшие Ферганскую долину и её периферию, вели оседлый земледельческий образ жизни. После вторжения китайцев в Бактрию началась разработка различных месторождений руд. В основном это была стихийная примитивная добыча, в том числе и россыпного золота в долине Касан-Сая.

Как известно, недра Кыргызстана располагают в основном так называемыми россыпными месторождениями золота. То есть когда оно содержится в рыхлых геологических породах (песках, глине, щебне, кварце и т.д.). В Кыргызстане россыпи небольшие по размерам и содержание драгметалла в них невелико – сотни миллиграммов на кубометр. Эти месторождения расположены в основном в труднодоступных горных регионах, в том числе в Чаткале и Касан-Сае. Большая часть известных россыпей недоступна для добычи одиночными старателями. Им разрешается работать без применения тяжелой техники, чтобы не навредить природе, и лишь на участках, где запасы не утверждены.

Неподалёку от отвалов в пойме реки, располагались примитивные древние золотоизвлекающие фабрики. Об этом свидетельствуют тяжёлые гранитные жернова, которые использовались для измельчения породы содержащей



Рис. 30. Карта устройства Кушаньского государства



Рис. 31. Сломанные гранитные жернова для измельчения золотой руды. Касан-Сай



Рис. 32. Сохранившиеся гранитные жернова для измельчения золотой руды. Касан-Сай



Рис. 33. Древние отвалы переработки золотых россыпей в Золотой долине реки Касан-Сай – I-II вв. н.э.

золотые частицы, рис. 31-32. В дальнейшем измельчённая в песок порода промывалась прямо здесь в реке, где извлекался драгоценный песок. Довольно внушительная площадь, занятая отвалами, указывает на продолжительные и немыслимо тяжелейшие условия роботы древних золотодобытчиков. Какая сила могла вращать эти каменные колёса, которые тёрлись друг о друга, измельчая породу. До какой степени измельчали руду, чтобы извлечь золотой песок?

Таким образом, Касан-Сайские «золотые» отвалы представляют собой уникальные геологические памятники природы, истории, археологии и культуры, сохранение которых является на сегодня весьма актуальным вопросом, **рис. 33.**

Каменная крепость Кызыл-Токой

В 20 км от райцентра Ала-Бука, в долине реки Касан-Сай у западной оконечности кишлака Кызыл-Токой, внимание привлекают интересные геоморфологические формы, на первый взгляд кажущиеся развалинами древней крепости, **рис. 34.** Свернув с основной дороги, вскоре можно хорошо рассмотреть выдающиеся над долиной каменные образования.

На левом склоне долины, высоко возвышается грандиозное сооружение в виде непреступных крепостных стен и несколькими отдельно стоящими сторожевыми башнями. Стоило немного пофантазировать и изъеденная эрозией каменно-глиняная гора начала превращаться в руины грозной крепости, небоскрёб, буддийский храм или что-то другое. В поисках удачного ракурса можно снимать это чудо природы с различных точек и всегда это сооружение будет превращаться в нечто другое.

Высота сооружения около 20-25 м. Вертикальные стены перекрыты сверху массивной скальной шапкой. Крепость и башни доминируют над окружающим пространством, поскольку являются здесь единственными подобными созданиями. Со дна долины эти сооружения выглядят грандиозными и непреступными.

Одна из каменных башен особенно выделяется из всего ансамбля сооружений, **рис. 35-37.** Массивная ножка этого диковинного гриба сложена из мелкой угловатой гальки, сцементированной слабо уплотнённым суглинистым материалом. Кое-где из стен выступают, как пушечные ядра, округлые валуны, достигающие в поперечнике нескольких сантиметров. Основание башни выполняет круто наклонный склон, поверхность которого усыпана мелкой щебнистой осыпью и покрыта высохшей травой.

Главным архитектором, создавшим это чудо природы, были воды и ветер. Конгломератовая шапка говорит о том, что когда-то она представляла собой поверхность склона, а нынешние стены башни представляли единую, ещё не размытую толщью слабосцементированных аллювиально-пролювиальных отложений состоящих из

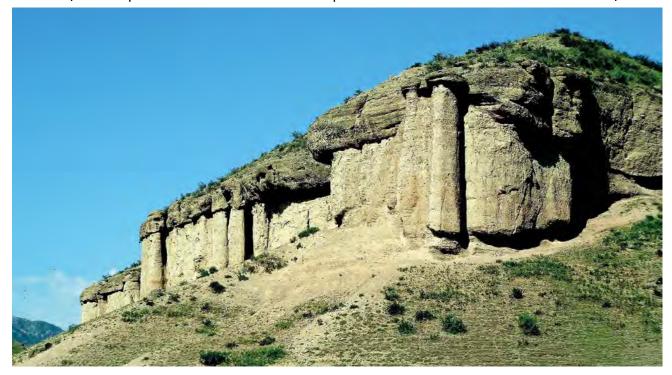


Рис. 34. Каменная крепость в районе деревни Кызыл-Токой



Рис. 35. Вертикальную форму рыхлым стенам придаёт пласт конгломерата, залегающий в виде шапки над песчано-глинистыми столбами



Рис. 36. Эрозионные процессы создали сочетание вертикальных форм, сложенных песчаником, суглинками и конгломератом



Рис. 37. Результат эрозии в виде столбов, где конгломератовая «шапка» уже разрушилась

суглинистых песчаников с вкраплениями крупных слабообработанных водой валунов, из чего собственно и сложена окружающая долина.

Всё изменилось в результате постепенного размыва склонов. Этот процесс начался много сотен лет назад. Уничтожив почти 20 метровый слой земли, эрозия со временем пошла на убыль, и началось заполнение возникших промоин. Благодаря счастливому стечению обстоятельств, в результате эрозии и аккумуляции, башня обрела прочный фундамент и теперь величаво возвышается над окружающей долиной. Однако и сегодня судьба башни находится во власти природных стихий.

Таким образом, двадцатиметровая башня и стены крепости, сегодня служат вертикальным геологическим разрезом, который является удобным для описания горных пород, слагающих долину.

По структурному строению башни и соседних геологических сооружений, можно прочитать историю о геологических процессах, коснувшихся данного региона. Например, о чём может рассказать диагональная трещина рассекающая башню по всей высоте? Каков её генезис? Возможно, её появление связано с сейсмическими событиями, или в результате эрозионной деятельности. Скорей всего трещина образовалась после того, как башня уже приобрела настоящую форму и высоту. По структуре слоев, слагающих башню можно определить генез материала, из которого она сложена. В свою очередь, по положению разнородных литологических слоёв видно, что трещина появилась в результате эрозионных процессов на фоне современных тектонических положительных движений.

Гроты Чанача

Гроты Чанача представляют собой карстовые полости в известняковом скальном массиве каменноугольного (С) возраста. Данные природные объекты образованны в результате карстовых процессов, протекавших в прошлые геологические эпохи.

Также в ущелье довольно хорошо можно наблюдать напластование известняковых слоёв, образованных в результате массового вымирания биоценозов в девонский период, который закончился около 360 млн лет назад. Этот период богат биотическими событиями. Жизнь бурно развивалась и осваивала новые экологические ниши. В процессе последнего альпийского периода горообразования, известняковые слои приняли иную наклонную форму залегания, проявляющуюся в некоторых частях ущелья, рис. 38. Образование гротов связано с активно происходившими здесь карстовыми процессами, для развития которых способствовал жаркий и влажный климат прошлых геологических эпох. Тем самым на данном участке мы можем проследить некоторые важные моменты геологической истории образования гор Западного Тянь-Шаня.

Гроты Чанача представляют собой неглубокие полости (пещеры) в известняковом скальном массиве. Длина пещер достигает 10-25 м. Высота входов в некоторые пещеры достигает 5 м, ширина 10 м, **рис. 39.** В исторические времена гроты могли представлять собой отличное убежище от непогоды. Ровный пол внутри пещер, является прекрасным местом для стоянок древнего человека,

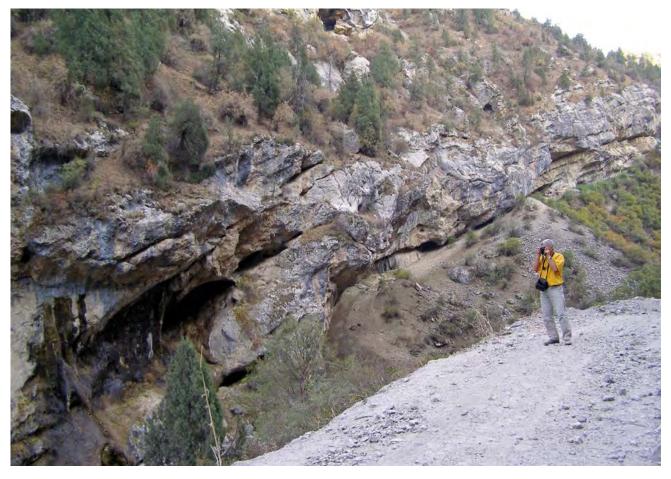


Рис. 38. Ущелье Чанач. Наклонное залегание известняковых слоёв каменноугольного возраста (С)

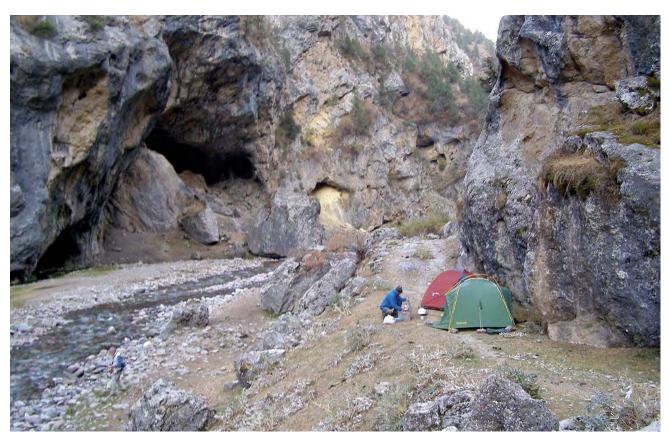


Рис. 39. Один из гротов в долине реки Чанач



Рис. 40. Гроты долины Чанач

сегодня, местом для возможного исследования культурных слоёв с использованием историко-археологических методов. Гроты могли также использоваться как культовые. Но какие-либо научные сведения о культе данных гротов в настоящее время не выявлено.

Для того, чтобы попасть в гроты Чанача, необходимо подняться вверх по одному из ущелий южных склонов Чаткальского хребта, около 15 км от автодороги Кербен-Алабука. Дорога к гротам ведёт по каменистому дну ущелья. В средней части долина реки Чанач сужается, образуя узкие каньоны. По обе стороны узкой долины на крутых склонах можно увидеть множество гротов – входов в ещё не исследованные пещеры. Они расположены по обе стороны каньона, в несколько ярусов – целый пещерный город, рис. 40-41.

Конечно же, пещеры, расположенные в тальвеге ущелья, могли бы вполне являтся культовыми, но каких-либо сведений об их использовании в литературных источниках не найдено. Возможно, некоторые пещеры могли представлять интерес для сорокадневного уединения, так называемые «чиллахона». Когда-то для религиозной практики использовали естественные объекты – привходовые части пещер и гроты. Но данный вопрос требует специальных исследований. В 2017 г. спелеологи провели рекогносцировочные исследования в долине реки Чанач. Результатом стала топографическая съемка одного из гротов, длиной 25 м, рис. 42.

В долине Чанач, находится несколько постоянно действующих родников, питающих одноимённую реку. Все родники имеют карстовое происхождение.

Места расположения многочисленных гротов в долине Чанач, весьма удобны для туристических экскурсий. Близкое расположение населённых пунктов Кербен

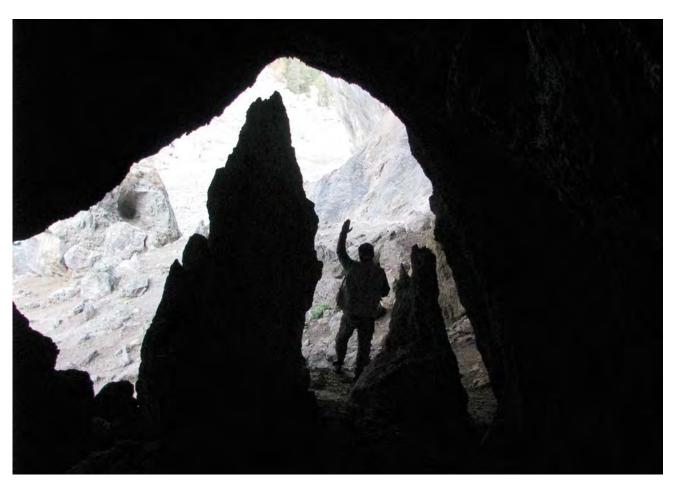


Рис. 41. Вид из грота в долину Чанач

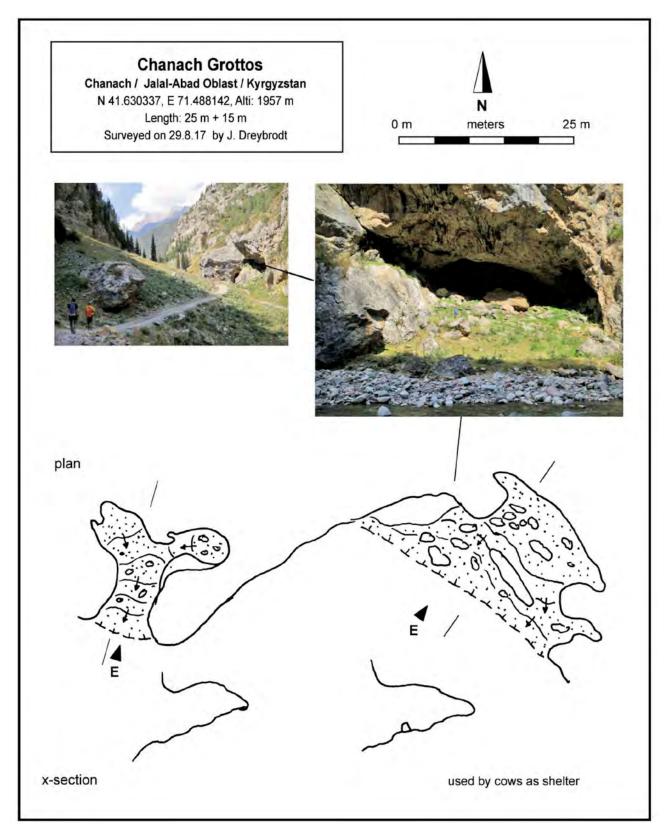


Рис. 42. Топографический план одного из гротов в долине Чанач

и Алабука делает возможным однодневные экскурсии к данным ландшафтным объектам. Для исследователей данный район представляет собой место проведения спелеологических экспедиций, а также для изучения геологических особенностей и процессов.

Пещеры Чаткала

Как было описано выше, известняковые хребты Западного Тянь-Шаня в спелеологическом отношении изучены слабо. Это Сандалашский, Чаткальский и Пскемский горные хребты. Описание пещер известны лишь по результатам одной экспедиции 1974 года, во время которой проведены первые спелеологические исследования в этих карстовых районах.

В результате были найдены несколько небольших карстовых пещер. Длина некоторых достигает 100 м. Большинство пещер не предназначены для организации туристических экскурсий, а представляют интерес сугубо образовательный и научный. Это связано прежде всего с удалённостью пещер от населённых пунктов и относительной труднодоступностью. Для учёных эти пещеры могут содержать важные сведения по палеоклимату, геологии, археологии и другим наукам. Из всех известных здесь на сегодня пещер официальная наука знает только 5 полостей.

Для использования в качестве туристического объекта подходит только одна из известных пещер, имеющая название – Голубиная. Пещера расположена в юго-западной части Сандалашского хребта. Пещера имеет длину более 100 м и ширину соответственно 0,5 – 3 м и 0,5 -5 м, **рис. 43.**

Остальные пещеры и гроты приурочены к более высоким отметкам (2500-3000 м) и представляют собой полости от 5 до 25 м. Подробные описания пещер в настоящий момент отсутствуют.

Специалисты предполагают, что Чаткал скрывает и более глубокие пещеры. Это предположение основано на том, что на трансграничных аналогичных территориях соседнего Узбекистана известно более 20 интереснейших пещер, где некоторые из них посещаются туристами и спелеологами. Геологическое строение и природные условия в целом обуславливают благоприятные факторы для образования пещер в недрах Чаткальского и Ат-Ойнокского хребтов. Эти предположения также подкрепляются рассказами жителей Чаткальской

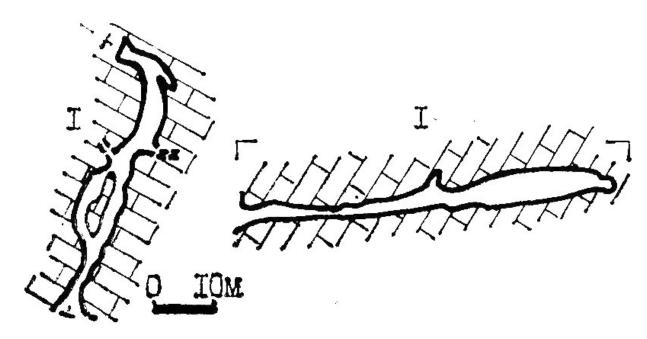


Рис. 43. Топографический план пещеры Голубиная. Хребет Сандалаш

долины и кишлаков у южных приферганских склонов Чаткальского хребта о том, что им известны пещеры в глубоких каньонах и высоко в горах.

Но, практика показала, что местные жители, преувеличивают о наличии длинных и объёмных пещер. Как правило, их рассказы связаны с возможным нахождением в пещерах кладов и золота. Некоторые из них с неохотой делятся информацией о местонахождении пещер, некоторые просто боятся зайти в пещеру и оценить её истинные размеры, что вводит спелеологов в заблуждение и отнимает массу времени.

На сегодня, как и другие карстовые районы Кыргызстана, Чаткал остаётся для спелеологов белым пятном, где остаётся надежда и перспектива на открытие новых подземных лабиринтов.

Чаткальский хребет

По принятой нами классификации, каньоны Чаткала, как и весь Чаткальский горный хребет, можно отнести к геоморфологическим памятникам, **рис. 44.**

В северных склонах Чаткальского хребта геологические процессы создали ряд огромных каньонов, рассекающих Чаткальский массив от самого водораздела до его подножия. Каньоны являются довольно труднопроходимыми из-за зарослей кустарника, арчи и различных видов высоких трав. Подобраться к некоторым каньонам можно только верхом на лошади или пешком. Отсутствие дорог для автотранспорта



Рис. 44. Панорама на каньоны Чаткальского хребта. Вид с севера

делает данный район для исследователей труднодоступным. Благодаря этому, природа сохранила здесь дикие места, первозданные пейзажи и величественный ландшафт. Это обстоятельство представляет хорошую перспективу для развития экологического туризма и наслаждения грандиозными горными сооружениями и панорамами.

Наиболее доступными каньонами являются Курпырды и Карагайлы. К устьям каньонов можно добраться на автомобиле повышенной проходимости.

Каньоны являются результатом геологических процессов, протекавших здесь в длительный геологический период. Таким образом, можно представить о тех событиях геологической истории, которые привели к образованию подобных каньонов и создали впечатляющий геологический ландшафт, о чём могут рассказать различные геологические формы Чаткала.

Образование известняковых пород, в которых заложены каньоны, началось в каменоугольный период (С) геологической хронологии, (начался 358,9 ± 0,4 млн лет назад, закончился 298,9 ± 0,15 млн лет назад). Известняковые слои накапливались на дне древнего океана Палеотетис. В этот период начал формироваться величайший суперконтинент в истории Земли – Пангея.

С раннего девонского до раннего каменноугольного периода происходило закрытие океана, которое завершалось столкновением Гондваны и Лаврентии и образованием Пангеи, что привело к образованию крупнейших складчатостей палеозоя – герцинской

В результате этой складчатости, известняковые горные породы, накопившиеся во время каменоугольного периода, поднялись на внушительную высоту над уровнем океана. Они представляли собой возвышенности в виде известняковых слоёв, которые образовались в течение продолжительного в миллионы лет вымирания морской фауны и флоры.

Во время складчатости известняковые массивы были разбиты на блоки, разделённые разломами. Впоследствии эти разломы стали местом зарождения долин и позже каньонов.

В пермском периоде (Р) происходил щелочной магматизм, в результате которого образовались гранитные массивы застывшей магмы.

В конце палеозоя начале мезозоя, территория переходила в платформенную (стабильную) геологическую стадию, во время которой зарождались и развивались небольшие долины и ущелья. Образовывалась кора выветривания. В более позднюю мезозойскую эру (МZ) происходит новый этап складкообразования и тектонического подъема территории, во время которого всё более интенсивнее происходили эрозионные и денудационные процессы, которые углубляли каньоны. В это время в понижениях, происходило накопление обломочного материала. Формировался современный облик рельефа.

В начале триасового периода (Т) территория вступила в платформенный (стабильный) этап развития. В это время возникли межгорные впадины: Чаткальская, Кетмен-Тубинская, Нарынская и другие. Отложения триаса здесь, практически не развиты и выявлены лишь в Ферганском хребте где они представлены: конгломератами, песчаниками и глинами мощностью до 300 м. К отложениям юры (Ј) приурочены месторождения горючих полезных ископаемых в Ферганской и Нарынской впадинах. Отложения мелового (К) и палеогенового (р) периодов образуют единый комплекс континентальных и морских отложений, сформировавшихся в условиях сноса терригенного материала в условиях наступления моря.

Отложения четвертичного периода, в Западном Тянь-Шане, приурочены, в основном к межгорным впадинам и входят в состав конусов выноса, эрозионных речных террас и отложений склонов гор.

Во время платформенного режима в Чаткале могли образоваться карстовые пещеры, так как массивы сложены карбонатными породами. Позже эти массивы претерпели метаморфизм, в результате которого под влиянием температуры, давления и гидротермоминеральных преобразований, известняк становился более плотным и массивным.

В середине кайнозойского периода, в неогене (N) начался новый период горообразования. На фоне геологических преобразований и продолжающегося тектонического поднятия происходили климатические изменения, а вместе с этим и формирования нового облика рельефа. Формировались гидрологические, гидрогеологические системы. Интенсивные атмосферные осадки совместно с другими физическими разрушающими силами природы, солнцем и ветром, углубляли и расширяли каньоны. В течение кайнозойского времени природой были созданы Чаткальские каньоны – геоморфологические памятники, которые разрезают практически весь массив, **рис. 44.**

Чаткальский хребет служит не только водоразделом, но и обуславливает различия в климатических условиях северных и южных склонов. Характерная для этих гор пестрота климата порождает необычайное разнообразие природы. В то время, как северные склоны погружены ещё в зимний покой и едва освещены лучами невысокого солнца, южные уже радуют глаз молодой зеленью, а кое-где и первыми весенними цветами. Эта контрастность сохраняется в течение всего года. При этом северным склонам свойственны более мягкие очертания рельефа, большая мощность почвенного покрова, богатство травяной растительности. Южные склоны изза резких суточных колебаний температуры более подвержены разрушению коренных пород, в результате здесь развиты глубокие ущелья, в основании гор обширные степи, активная эрозия почв, а растительность бедна и угнетена.

Большинство долин у водораздельного гребня несут следы древнего оледенения в виде трогов, часто наблюдаются бесснежные кары. В истоках некоторых рек сохранились небольшие ледники. Восточная часть Чаткальского хребта, увенчанная зубчатым, резко очерченным гребнем, имеет множество обособленных остроконечных вершин (самая высокая достигает высоты 4563 м).

Голубой грот

Место с голубым гротом расположено в устье каньона Аую-Чачы северо-западного склона Чаткальского хребта. Грот образовался в результате эрозионных водных процессов, **рис. 45.** Водный поток выработал и продолжает вырабатывать полость в зоне, где нарушена целостность или монолитность скального массива, то есть в зоне трещиноватости скальных пород. Эрозия осуществляет растворение и вынос карбонатных пород, расширяя промежуток на контакте двух скальных блоков. В процессе эрозии полость становится всё более объёмной и приобретает своеобразную морфологию. При формировании грота, в результате камнепада с окружающих склонов, на грот обрушились несколько скальных глыб, создав тем самым свод полости.

Название «Голубой грот» получил из-за наличия в нём небольшого озера образованного в результате постоянного притока воды внутрь полости. Вода инфильтруется подземным путём из вышерасположенного озера. При попадании в грот солнечного света, через отверстия между каменными блоками в своде полости, в глубине

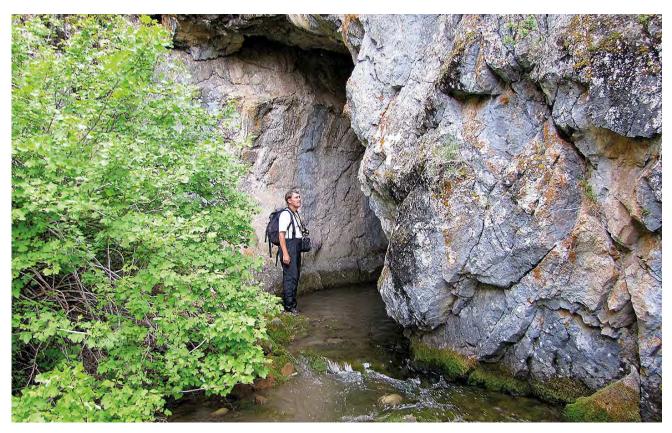


Рис. 45. Вход в Голубой грот



Рис. 45а. Вид из Голубого грота

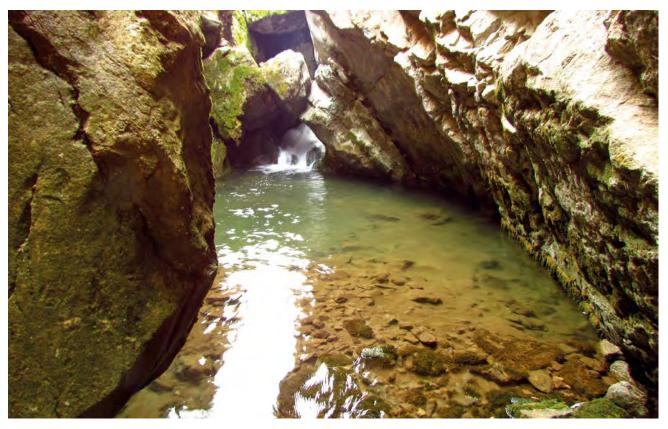


Рис. 46. Ручей Голубого грота



Рис. 47. Озеро в устье каньона Аюу-Чачы

грота можно наблюдать блики на стенках и потолке полости, отражённые в потоке динамичной воды. За озером начинается каньон, который также является предметом туристических экскурсий.

Визуально, если смотреть со стороны, то вытекающий из грота ручей создаёт иллюзию крупной пещерной системы, которая распространяется сразу за входом, **рис. 45.** Поток воды довольно приличного дебита высачивается в 15 метрах от выхода, из завала горной породы, **рис. 46.**

Данный грот представляет собой результат природных процессов и может служить для объяснения формирования и работы гидрогеологической системы, источником питания которой служит вышерасположенное озеро, а также зоной транзита и местом разгрузки в виде описанного источника, **рис. 47.** Кроме того, образованный грот является наглядным примером образования карстовых пещер.

Родниковые озёра Сандалаша

В семи километрах к северо-востоку от райцентра Каныш-Кыя на юго-восточном склоне горного хребта Сандалаш расположено семь прекрасных озёр, разных по площади и глубине. Озёра расположены в верховьях долины реки Чукурчак, которая впадает в реку Чаткал в 3 км к северо-востоку от Каныш-Кыи. При подъеме по узкой грунтовой извилистой дороге верх по ущелью открывается великолепная панорама на противоположный Чаткальский хребет с его грандиозными каньонами, а из-за поворотов один за другим открывается вид на бирюзовые озёра. Озерные чаши окружены зарослями кустарников и берёзовых лесных рощ. Средняя высота расположения озёр над уровнем моря около 2500 м. Ни одно из озёр не похоже друг на друга.

По мнению геологов, происхождение озёр связано с периодами оледенения, происходившего на фоне тектонических процессов, что определило здесь облик рельефа и современные природные условия.

Для того, что бы узнать возраст озёр учёные используют несколько методов, которые позволяют реконструировать климат и ландшафты здешней территории в прошлые геологические эпохи.

Каков же возраст озёр? Геологическая история Западного Тянь-Шаня, так же как и история Земли связана со сменой ледниковых и межледниковых периодов.

В процессе смены влажных климатических условий на сухие и наоборот, происходило формирование мощного горного оледенения. В эпоху сухого климата, наоборот, ледниковый слой в горах распадался, оставляя после себя следы, которые указывают на прошедшие ледниковые периоды. В процессе смены таких периодов формировался определённый ландшафт с различными геологическими формами, образованными в результате ледниковой и одновременно тектонической деятельности.

Озёра в долине Чукурчак, также являются результатом палеогеологических и палеоклиматических процессов, обусловивших деятельность древних ледников.

Расположение озёр указывает на то, что они сформировались в процессе отступания концов языковой части ледника и как следствие образования конечной морены – продукта разрушения скальных пород и переноса их ледником. Эти обломки



Рис. 48. Озеро, образованное в результате отступания ледника и аккумуляции морены, которая стала причиной образования озера. Хребет Сандалаш

горной породы с окружающих склонов гор влекомые ледником скапливались в конце ледника, образуя каменные валы, называемые моренами, **рис. 48 – 50.**

Как известно, Тянь-Шаньские горы находятся в стадии своего геологического поднятия. В связи с этим, важным фактором в образовании данных озёр также сыграли и вертикальные тектонические движения, которые заставили отступить ледниковый покров с той части поверхности земли, где в настоящее время находятся озёра. Естественно, что на фоне тектонических поднятий происходили и другие физико-географические процессы. Происходила коренная перестройка высотной зональности в горах, менялись амплитуда и направленность экзодинамических процессов, которые вызывали существенные изменения геоэкологической ситуации не только в пределах горных ландшафтов, но и на равнинах и в предгорьях.

С помощью спорово-пыльцевого метода учёными была проведена реконструкция климата в голоцене (12 тыс. лет). В результате анализа и корреляции ледниковых отложений и гляциальных ландшафтов с другими горными регионами, были установлены изменения климата в Западном Тянь-Шане по следующей схеме: во время I стадии – 10 000 лет 11 000 лет назад – были относительно влажные климатические условия. В это время формировались ледники. Во время III стадии – 7000-8000 лет назад – были сухие условия, во время которых наоборот ледники распадались,



Рис. 49. Озеро вытянутое вдоль моренного вала (справа). Хребет Сандалаш



Рис. 50. Панорама на Чаткальский хребет от родниковых озёр

оставляя после себя конечную морену. Во время V стадии – 4000 лет – образовались вновь более влажные условия.

В связи с этим можно предположить, что озёра сформировались во время 2-х этапов горного оледенения, то есть 10 000 лет назад, а доработка их современного вида и окружающего ландшафта в целом, в более поздний период – 4000 лет назад.

Говоря о голоцене – это период геологической истории, который продолжается и в настоящее время. В специальной литературе под голоценом понимается текущий в наши дни интергляциал (межледниковье), пришедший на смену вюрмскому оледенению (последняя ледниковая эпоха). То есть плейстоцен (предыдущая геологическая эпоха) сменился голоценом в результате смены ледникового периода межледниковым, который протекает по настоящее время. Геологическая граница между голоценом и плейстоценом установлена на рубеже 11 700 ± 99 лет назад относительно 2000 г.

Таким образом, озёра Сандалаша и горные озёра других соседних хребтов могут рассказать об увлекательной геологической истории сформировавшей современный облик Западного Тянь-Шаня, о тех глобальных процессах, происходивших здесь тысячи лет назад. Поэтому можно предположить, что возраст озёр в долине реки Чукурчак соответствует окончанию последнего оледенения около 9700 – 9600 гг. до н. э. Эти озёра являются лишь маленькой, но важной частицей к разгадке предположений о глобальных геологических и климатических изменений на планете Земля.

Каньон Аюу-Чачы



Рис. 51. Устье каньона Аюу-Чачы

Каньоны Чаткала не похожи не на одни другие каньоны Тянь-Шаня. Пройтись свободно по каньонам просто невозможно. Их дно находится в зарослях деревьев и кустарников. Большинство из них являются частью Беш-Аральского заповедника. Буйная растительность связана с обилием атмосферных осадков и водных источников, постоянно действующих в каньонах. Практически во всех каньонах текут ручьи или небольшие реки.

В Чаткале каждый каньон не похож друг на друга. Примеров и описание каньонов можно привести много. Один из таких каньонов особенно привлекает своими чёткими формами, присущими именно каньонам, в их истинном понимании, которые сразу же бросаются в глаза. Это каньон Аую-Чачы. Он начинается практически от водораздела хребта. Как многие каньоны он разрезает известняковый массив почти поперёк. Его глубина около 300 м, а глубина самого большого каньона в Чаткале достигает 1 км.

Чтобы добраться на дно некоторых каньонов необходимо вначале подняться в предгорную зону, откуда на дно каньонов ведут козьи тропинки. Вблизи каньоны впечатляют своими высокими отвесными стенами с заметным переслоиванием известняковых слоёв. В некоторых местах стены смыкаются до 5 метров, от чего создают внутри каньона определённый микроклимат и собственное биоразнообразие. Здесь другая влажность и температура воздуха, а также продолжительность тёмного и светлого времени суток. К этим условиям приспособилась и соответствующая фауна.

Образование этого и других каньонов обязано продолжительному периоду интенсивных атмосферных осадков формирующих реки, которые врезаются в известняковый массив и непрерывно углубляют дно каньонов. Всё это происходит в течение многих миллионов лет на фоне продолжающихся тектонических движений (горообразования) обнажающих каменноугольные известняки (298 млн лет) из глубины земной коры.

Каньоны весьма интересны для исследователей пещер, входы которых можно увидеть на разной высоте непреступных стен. Для путешественников и фотографов каньоны привлекают своей «неизвестностью». Это отличное место для развития туристических экскурсий и тематического туризма, **рис. 51.**

Пещера Святого Хаджи

Во время спелеологической экспедиции 2018 г. один из местных активистов-экологов показал спелеологам небольшую пещеру на южном склоне Сандалашского хребта, неподалёку от райцентра Каныш-Кыя, рис. 52-53. Пещера оказалась интересной по наличию в ней следов религиозного характера: искусственная каменная кладка у входа, углубления в полу и другие. По его словам это место было предназначено для культового уединения. Подобные места встречаются обычно в периферии Ферганской долины в виде гротов или ниш. Здесь в Чаткале это представляется редкостью. В Фергане места для сорокадневного уединения называются «чиллахона».

Известный исследователь культовых объектов Ферганы, В. Л. Огудин описывает подобные места следующим образом: Когда-то для религиозной практики использовали естественные объекты – привходовые части пещер и гроты, затем

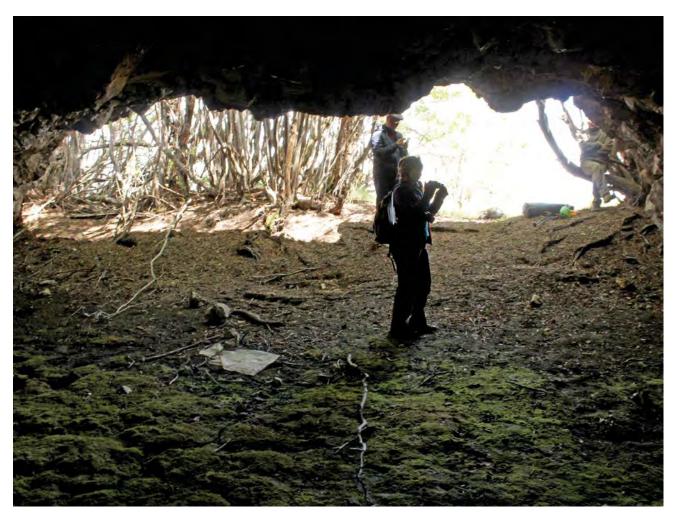


Рис. 52. Спелеологи в пещере Святого Хаджи

специально выкопанные убежища, выбранные на мазарах или в редко посещаемых местах, например, в горах. Софийские коллективные уединения с целью тайного проведения ритуалов (араб. «зикр» – поминание) или радений проводились в привходовых частях некоторых пещер.

Научно изучено, что любые формы природного ландшафта (горы, пещеры, родники, деревья, участки местности и прочие), послужившие основой воплощения идеи религиозного культа, сакрализуются и становятся культовыми образованиями, т. е. материальный объект в соединении с духовной идеей приобретает новое содержание, образуя культовый объект. Например, пещера – обычный ландшафтный объект до того момента, пока её не начинают считать входом в подземный мир. Тогда она негласно получает статус «трансфера» и служит «порталом» для перехода в иную реальность.

Сегодня о пещере Святого Хаджи-Ата помнят немногие, лишь несколько аксакалов близлежащих аилов. Пещера относительно легкодоступна и может использоваться для посещения туристами с целью тематических экскурсий.

Аксакалы рассказывают о пещере легенды и небылицы. Одна из них описывает некого Хаджу, который достигнув сорокалетнего возраста, испытывал постоянное желание уединиться в горах. Он всё больше и больше дней проводил в небольшой пещере в поисках истины, молитвах и созерцании знамений Бога в небесах: солнца, освещающего весь мир, звёзд, луны. По рассказам уединение длилось сорок суток. Первое откровение снизошло на 24-е сутки, когда Хаджа

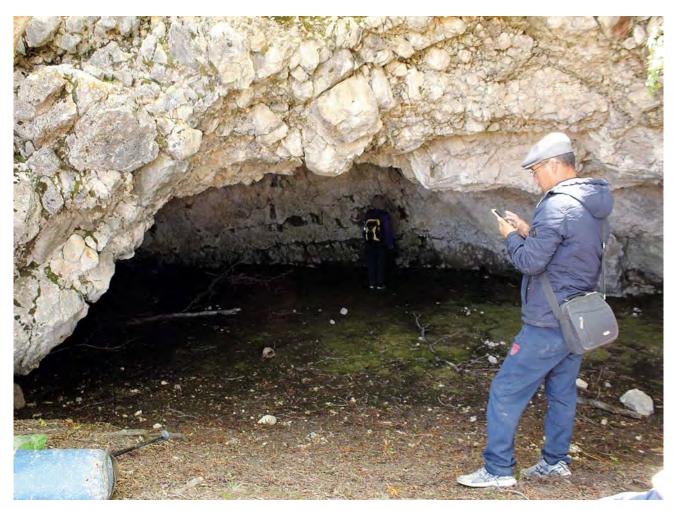


Рис. 53. Вход в пещеру Святого Хаджи

находился в своей пещере. Перед ним внезапно возник ангел, крепко сжал его и повелел: «Читай!» Напуганный человек произнёс: «Я не могу читать». Ангел ещё дважды повторил свой приказ и Хаджа отвечал тоже самое. Наконец ему был ниспослан первый аят Священного Корана, и он прочитал: «Читай во имя твоего Господа, который сотворил всё сущее. Он сотворил человека из сгустка крови. Читай, ведь твой Господь – Самый великодушный. Он научил человека тому, что тот не знал» (В. Л. Огудин).

Особенно много легенд, но уже из современной тематики, местные жители посвящают золоту и сокровищам, якобы спрятанным в пещерах. Они, слышали их от кого-то другого, а те ещё от других и так от поколения к поколению. Действительно, пещеры являлись удобным местом для сокрытия сокровищ в древние времена. Сегодня это лишь нематериальные останки исторических фактов, которые возможно происходили на данной территории. Но в которые, по-прежнему хотят верить многие жители горных посёлков. Вот и местный активист-эколог, который представился журналистом и нашим верным гидом, так и не указал на местоположения десятка известных ему пещер. Видимо надеясь отыскать в них заветный клад предков, спрятавших здесь золотые самородки Чаткала.

Озеро Кара-Токо

Загадочное, практически малоизвестное для туристов озеро, спряталось среди крутых или почти вертикальных склонов одного из ущелий северо-восточной части Чаткальского хребта на абсолютной высоте около 2865 м. Оно образовалось почти у главного водораздела хребта, в результате деятельности ледников.

Образование озера объясняется окончанием последнего оледенения в Тянь-Шане. Естественная дамба, охраняющая озеро, сложена грубообломочными камнями и гравием с различным размером обломков – это верный признак их ледникового происхождения.

Пульсирующая жизнь ледников, и их мощная эрозионная деятельность всегда направленна на разрушение окружающих гор, на углубление и расширение ущелий, что явилось основной причиной образования обломочного материала в виде морен, который слагает сейчас тело естественной дамбы, удерживающей озеро Кара-Токо.

Дальнейшее изменение климата привело к сокращению ледяного покрова в горах. Ледники отступали, оставляя после себя глубокие ущелья, заполненные мореным материалом. На фоне происходящего горообразования происходило разрушение скальных горных склонов окружающих ущелье Кара-Токо. Продукты разрушения в виде обломков скапливались на поверхности ледника, который когда-то занимал всё пространство внутри ущелья. Все каменные обломки ледник доставлял к своей нижне-языковой части, где и происходила их аккумуляция в виде каменных валов.



Рис. 54. Ущелье Кара-Токо. Вдали в скальном каньоне расположено труднодоступное одноименное озеро

В результате периодического накопления обломков образовалась высокая запруда в виде озёрной дамбы.

Окрестности озера отличаются весьма эффектными пейзажами. Девственность природы, её неповторимость, являются в высшей степени местом эстетического наслаждения для настоящих путешественников, ценителей дикой природы.

Удалённость этого места от центров цивилизации, способствовало сохранению здесь чистоты и великолепию нетронутого ландшафта. Безусловно, озеро Кара-Токо является местом для развития экотуризма, но только в том виде, который окажет минимальное негативное воздействие на окружающий озеро ландшафт. Важно не строить здесь каких-либо сооружений, которые могли бы испортить философию этих удивительных мест, **рис. 54.**

Красные столбы Кара-Джигача

В слиянии рек Афлатун и Коджо-Ата находится место с выразительными каменными образованиями, выполненными природой с многогранной фантазией, незнающей границ. Различные фигуры, столбы, целые ансамбли, замки, наклонные башни и прочие каменные изваяния. Эти образования невозможно не заметить с автодороги Таш-Кумыр – Ала-Бука.

История возникновения скульптур Кара-Джигача – пример непрекращающегося процесса геологической эволюции и борьбы стихий.

Во время неогенового периода кайнозойской эры, (23-3 млн лет назад), на протяжении 20 миллионов лет происходило накопление горных пород, из которых сейчас сложены красноцветные каменные скульптуры. Много миллионов лет назад долина была покрыта водами неглубокого моря. Обильные отложения



Рис. 55. Эрозионные формы, образованные в песчанике



Рис. 56. Эоловый танец

сносились с окружающих долину гор, спрессовываясь на морском дне в пористый слоистый пирог песчаника и конгломерата.

Позднее, во время тектонического подъёма гор, произошло изменение условий залегания накопившихся в неогене горных пород. Поэтому, слои, слагающие каменные фигуры, приняли иное наклонное залегание, **рис. 55-57.**

После того, как море покинуло эти места, за дело взялись вода и ветер. Постепенно возвышающиеся над долиной плато разрезались лощинами и каньонами.

Процессы эрозии начались несколько сотен, а то и тысячи лет назад, создавая выдающийся ландшафт в виде столбов, статуй и прочих образований.

Сохранность столбов и их постоянный рост объясняется тем, что верхние слои слоёного «пирога» в виде шляпки, представляют собой конгломераты – сцементированные обломки горной породы. Этот слой более твёрдый и менее подаётся природным разрушающим силам эрозии. Это позволяет сохранять вертикальную форму столбов, а также создаёт целые ансамбли каменных фигур.

Происхождению подобных образований способствовало несколько факторов. Горные склоны долины реки Ак-Суу, которая образуется в результате слияния вышеу-помянутых рек, сложены слабосцементированными слоями песчаника и конгломерата, образующими неогеновую толщу, которая слагает окружающие долину террасы и предгорья. Эта толща раздроблена многочисленными трещинами, которые в результате эрозии водными потоками стали расширяться, врезаясь все глубже в неогеновую толщу, образуя ложбины и каньоны между зарождающимися каменными фигурами.

Скалы, совсем недавно казавшиеся обычными неприметными неогеновыми толщами горной породы, оказались многоликими и принимали самые необычные очертания, в зависимости от расположения солнца, расстояний, времени года, дня,

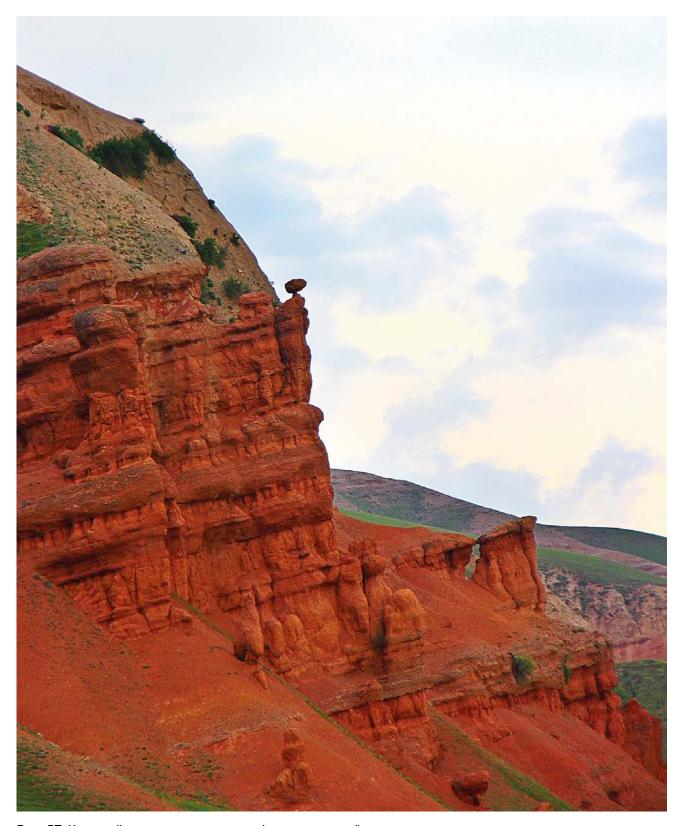


Рис. 57. Красный цвет геологическим формам придаёт содержание железа в слоях песчаника

погоды, облачности, настроения. Может поэтому у них нет ни имён, ни историй, ни легенд. Есть только красота, и чтобы понять её, погрузится в самую суть, лучше разбить палатку у подножья магических скал. Важно не упустить момент, когда скалы примут определённую форму в зависимости от ракурса, солнечного света и человеческой фантазии.

Гора Бузбу-Тоо

Гора Бузбу-Тоо расположена южнее сочленения Чаткальского и Ферганского хребтов, в северо-восточной периферии Ферганской долины, возвышаясь особняком над окружающей долиной на 2875 м.

С разных частей света визуально гора принимает совершено отличную друг от друга морфологию. Если смотреть на гору с юга, то можно увидеть неприступные вертикальные стены, резко возвышающиеся над полями, **рис. 58-59.** Если наблюдать с севера и северо-востока, то гора представляет собой пологие заросшие кустарником склоны и менее разрезанный рельеф. С запада гора выглядит приподнятой над долиной в виде известнякового блока, верхняя часть которого представляет собой обширное плато с углом наклона на север.

По классификации, массив Бузбу-Тоо можно отнести к геоморфологическому природному памятнику, который представляет основной ландшафтообразующий элемент данной территории. Гора Бузбу-Тоо характеризуется обособленными, присущими ей природными условиями, с собственным биоразнообразием, геологическим строением, гидрологической и гидрогеологической системами.



Рис. 58. Неприступные скалы горы Бузбу-Тоо



Рис. 59. Святое место Баба-Устун у подножия горы Бузбу-Тоо

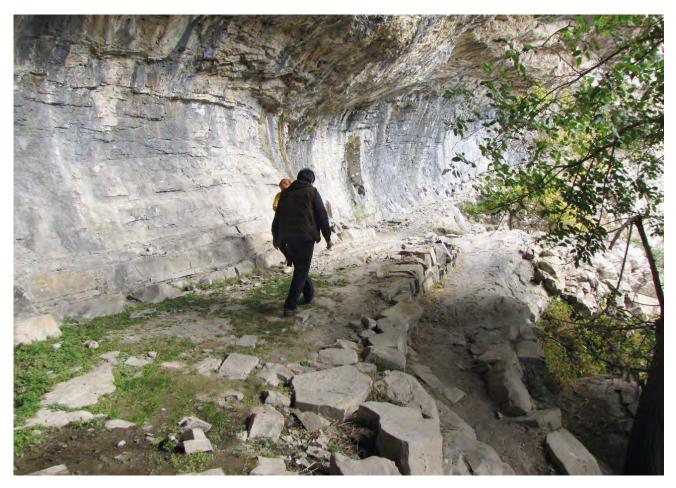


Рис. 60. Ниша на контакте девонских и каменноугольных известняков, слагающих гору Бузбу-Тоо



Рис. 61. Величественная гора Бузбу-Тоо

О геологическом строении и истории геологического развития горы Бузбу-Тоо, можно прочитать по условиям залегания слоев горных пород слагающих известняковый массив, который представляет собой хорошо читаемую для геологов каменную летопись. Геологи могут реконструировать и рассказать о геологических процессах, сформировавших современный облик горы.

Геологическая история массива уходит в поздний палеозой. Во время девонского и каменноугольного периодов (D-C), на дне древнего океана происходило накопление карбонатных осадков. Осадки представляют собой результат бурной биологической жизни в морской среде. За миллионы лет известняковые слои накопились в большую толщу карбонатных пород, где вдоль контакта слоёв образовались ниши, рис. 60.

Если посмотреть на геологическую карту, то можно увидеть, что каменноу-гольные и девонские слои залегают под некоторым уклоном в сторону Ферганской долины, а в обнажающихся скальных массивах почти по всему периметру горы наблюдается хорошо выраженный стратиграфический контакт между каменноугольными и девонскими известняками. В результате можно представить о тех мощных тектонических процессах, раздробивших скальный массив на отдельные блоки, и поднявших его над окружающей долиной, рис. 61.

Внутри горы хорошо развита гидрогеологическая система, о чём свидетельствуют родники, дренирующие скальный массив на контакте каменноугольных и девонских известняков. Один из таких источников находиться в юго-западной части Бузбу-Тоо неподалёку от посёлка Мундуз.

Карстовый источник Баба-Устун

На горе Бузбу-Тоо много интересных мест, но, пожалуй, самое запоминающееся – это карстовый источник, образующий водопад и травертин, образованный в виде колонны в одной из ниш.

Место, в котором расположен карстовый источник, является для местных жителей объектом поклонения и представляет собой мазар, именуемый Баба-Устун.

Легенда гласит: молодой джигит, неожиданно появившийся в этих местах в поисках новой жизни, увидел прекрасную девушку, на которой тут же решил жениться. Но красавица отказал ему. Вопреки её желанию, джигит захватил девушку силой и запер в одной из попавшихся ему пещер, вход в которую расположен в одном из сложнодосягаемых мест на верху горы. Уехавший в далёкую родную деревню джигит-похититель, якобы за выкупом, по пути бесследно исчез в чужих краях. Местные жители соседи и родственники девушки несколько дней искали загадочную пещеру, чтобы вызволить несчастную красавицу, но все старания были напрасными. С тех пор ещё никто не нашёл ту самую пещеру, которую жители деревни назвали «пещерой слёз».

Нескончаемые слёзы девушки наполняли трещины и каналы внутри горы, образовывая поток из слёз девушки. Этот поток вырывался из горы в виде источника, который называется Баба-Устун. Такова легенда. А что на самом деле представляет из себя источник слёз?

Источник представляет собой довольно редкое явление не только для Западного Тянь-Шаня, но и для Кыргызстана. К подобным источникам можно отнести Абшир-Ата в ущелье Абшир-Сай на северном склоне Алайского хребта, или источник Ак-Муз в районе перевала Кызыл-Бель хребта Нарын-Тоо. Упомянутые источники дренируют известняковые горные массивы в виде водопадов, создающих привлекательные геологические памятники и популярные места для посещения туристов. Если два последних источника ранее были известны для туристов, то источник Баба-Устун остаётся в настоящее время местом только для посещения местных паломников.

Источник Баба-Устун не имеет постоянного дебита воды. Расход (дебит) источника, дренирующего известняковый массив, отличается большими годовыми колебаниями, в зависимости от времени года. Поэтому взаимосвязь поверхностных и подземных вод довольно сложна и зависит от климатических факторов.

Источник является карстовым потому, что подземные воды, образующие источник, движутся по трещинам, каналам, другим пустотам, созданным в результате агрессивного и механического воздействия подземных вод на вмещающие их породы, которые подвержены выщелачиванию и растворению внутри известнякового массива. Динамика подземных вод подчиняется закону фильтрации и обусловлена трещиноватостью массива. Движение водных потоков происходит по трещинам, которые пронизывают массив в результате его тектонического преобразования, нарушения целостности слоёв горных пород и образования системы трещин. Трещины соединяются и пересекаются между собой, образуя целостную гидрогеологическую систему.

Так как массив Бузбу-Тоо сложен карбонатными породами, то в его обводнённых пустотах происходит процесс выщелачивания и растворения пород известняка. В результате трещины и пустоты разрабатываются и расширяются агрессивными водными потоками. Наряду с выщелачиванием и расширением трещин и пустот, в процессе принимают участие и эрозионные явления. Подземные потоки

в крупных карстовых пустотах и каналах обладают достаточно большой живой силой, способствующей углублению и расширению путей движения подземных вод. Тем самым образуются пещерные системы.

Описанный процесс можно хорошо представить на примере карстового источника Баба-Устун, который является концом значительной дренажной системы западной части известнякового массива Бузбу-Тоо. Своим происхождением, источник обязан геологическому строению массива, где на контакте девонских и каменноугольных известняков образовался слой аргелитов, который служит водоупорным слоем.

В результате разгрузка источника происходит именно на контакте двух разновозрастных известняковых толщ, **рис. 62, 64.** Для спелеологов это отличный маркирующий индикатор для поиска новых пещер вдоль контакта разновозрастных толщ известняка, а для туристов это место для эстетического наслаждения природным явлением.

Но, кроме самого источника привлекательным также является причудливый травертин, образованный в результате отложения растворённой внутри массива карбонатной горной породы. Поэтому место разгрузки источника является своеобразным геохимическим барьером, когда при смене внешних факторов происходит осаждение твёрдой минеральной составляющей из карстовых вод, только что вышедших на поверхность земли.

Травертин высотой 5 м выглядит словно колонна, подпирающая свод ниши, образованной на контакте известняков, **рис. 65.** В маловодные сезоны по внутреннему каналу вдоль травертина журчит вода.



Рис. 62. Карстовый источник Баба-Устун за многие тысячи лет образовал карбонатный травертин, который выполняет роль естественного направляющего лотка



Рис. 63. Место поклонения в районе источника Баба-Устун

По рассказам местных жителей, в холодные зимние периоды года, травертин обрастает ледяным покровом в виде застывшего водопада.

Образование подобного травертина связано с интенсивной карстовой денудацией. Что это такое? Карстовая денудация или растворение известняковых горных пород, слагающих массив. По одному из законов физики: «если что-то где-то откладывается, значит это откуда-то берётся». Таким образом, карбонатный материал из которого сложен травертин, предварительно растворился подземными водами в подземных каналах внутри горы Бузбу-Тоо и при выходе на поверхность отложился в виде травертина.

Описанные выше явления и формы рельефа, безусловно, представляют собой интерес для проведения тематических экскурсий к источнику Баба-Устун. Здешние природные процессы и явления могут рассказать о взаимосвязи поверхностных и подземных вод. О процессах образования пещер, об использовании природных источников питьевой воды и о процессах минералообразования. Для верующих людей этот природный памятник представляет собой святое место, которое они бережно сохраняют для потомков, **рис. 63.**

Во время международной спелеобиологической экспедиции «Алай-2018», гидробиологами из Великобритании и Словении в источнике Баба-Устун всего за 30 минут было обнаружено и отобрано для изучения относительное множество живых организмов в количествах штук: 513 Ostracoda, 2 Cyclopoida, 10 Oligochaeta, 7 Ephemeroptera (Baetidae), 17 Trichoptera (Sericostomatidae), 6 Gastropoda (1 Galba truncatula, 5 juv. Radix balthica), 1 Tabanidae, 1 Sciaridae, 1 Limoniidae, 2 Ceratopogonidae, 8 Chironomidae.

Эти находки представляют несомненный интерес для биологических исследований.

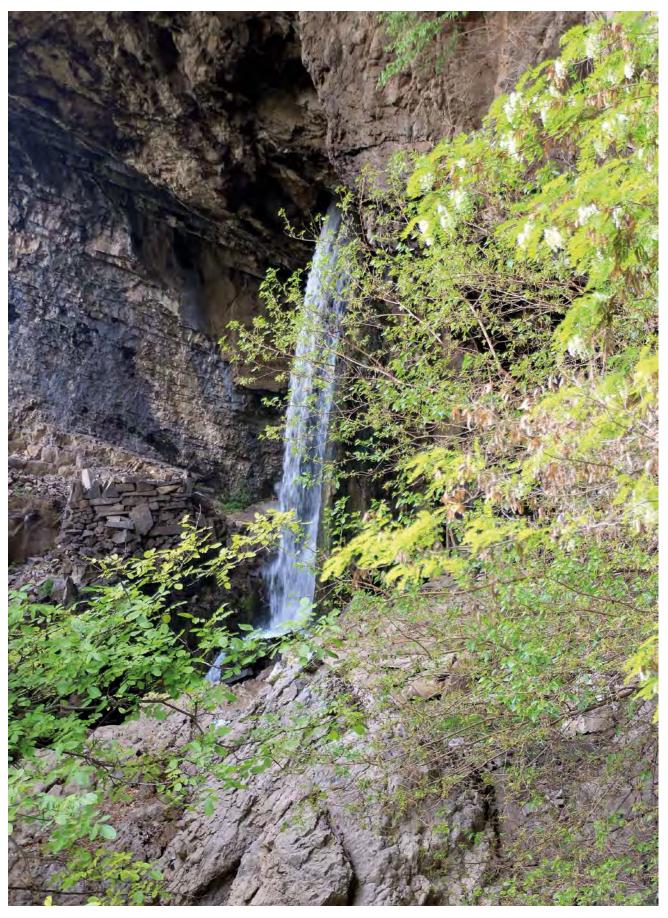


Рис. 64. Карстовый источник Баба-Устун дренирует карстовые известняки горы Бузбу-Тоо в виде водопада является местом разгрузки гидрогеологической системы массива



Рис. 65. Карбонатный травертин Баба-Устун в сентябре – время затухания активной карстовой деятельности

Грот Мундуз

Расположен в 5 км к северу от посёлка Мундуз на южном склоне горы Бузбу-Тоо. Очертания грота виднеются с автодороги Кызыл-Джар – Кербен, **рис. 66.**

Размеры грота по высоте и ширине соответственно 20 и 10 м. Почти сразу за входом упираешься в известняковую стену, уходящую под резким наклоном вверх. Понятие свода в пещере почти отсутствует. Резко наклонный пол-стена, в виде восходящего конуса смыкается с потолком через 10-12 метров, образуя над головой непроходимую щель, которая заканчивается просветом наружу.

Издалека грот создаёт иллюзию, где сразу за впечатляющим входом должна развиваться крупная пещера. Но наличие здесь данного грота свидетельствует о развитии здесь карстовых процессов, а значит о возможном образовании пещер на горном массиве.

С точки зрения спелеологии, гора Бузбу-Тоо была открыта в 2017 г., так как ранее в каких-либо литературных источниках о карстовом районе не упоминалось. В результате проведённой рекогносцировочной экспедиции, известняковый массив стал местом перспективных карстовых исследований и поиска новых пещер. Поэтому Бузбу-Тоо остаётся на сегодня местом для будущих исследований.



Рис. 66. Грот Мундуз

Грот является одной из визитных карточек Бузбу-Тоо. О нём знают все местные жители окрестных посёлков. Некоторые из них утверждают, что это портал для входа в потусторонний мир. Заблудших путешественников грот привлекает своей неизвестностью. Для учёных биологов это место обитания рукокрылых.

Образование грота, это факт, который наряду с геологическим признаками позволяют предположить о возможном развитии в Бузбу-Тоо глубоких и интересных пещер, поиск и исследование которых остаётся задачей будущих экспедиций.

Таш-Кумырский минарет

Для местных жителей окрестных кишлаков, отдельно стоящий столб, напоминающий белый каменный минарет, является единственным местом поклонения в округе. Паломники приезжают сюда помолиться. Кто-то просто сфотографироваться и побродить среди песчаных скал. Отсюда же открывается великолепный вид на гору Бузбу-Тоо и полупустынный степной ландшафт мезозойских гор. Высота минарета около 10 м в виде неправильной формы с куполовидной шляпкой наверху, рис. 67.

Каменное образование сложено песчаниками с прослойками гипса, отсюда и светлый цвет минарета. Естественное стечение обстоятельств, позволило



Рис. 67. Эрозионный останец песчаника в виде формы, напоминающей минарет

процессам выветривания придать форму отдельно стоящей скале. До этого, эрозионные водные процессы подготовили основу для дальнейшей обработки скульптуры ветром. Два непримиримых скульптора – вода и ветер создали не только этот минарет, но всю красоту местного ландшафта, выраженного в окружающем рельефе. За многие сотни лет каменное изваяние приобретало форму, напоминающую минарет. Куполовидная шляпа на верху камня служила своеобразным ограничителем от полного разрушения каменной фигуры под действием ветра и воды.

Поэтому каменный минарет обязан своему происхождению процессам выветривания, которые век за веком разрушали и продолжают видоизменять первоначальную геологическую форму верхнемелового возраста (К) мезозойского периода (66 млн лет). Если перечислить весь геологический пирог из которого сложен минарет, и присмотреться в его строение, то в стенах образования, можно увидеть породы песчаника, гипса, мергеля и конгломерата.

Верхняя часть в виде шапки оказалась более плотной сцементированной и менее подверженной выветриванию, что и придало подобную форму каменному образованию и ограничило его от быстрого разрушения.

Неизвестно сколько ещё простоит минарет. Это зависит от интенсивности воздействия на него сил природы, но также есть и другие факторы разрушения – человеческие, например разработка полезных ископаемых. Ведь не требуется особых усилий, чтобы разрушить минарет и использовать в качестве строительных материалов.

Озеро Сары-Челек

Сары-Челек известен далеко за пределами Кыргызстана. Этот объект природного наследия входит в международные туристические справочники, а также он включён во всемирную сеть биосферных территорий ЮНЕСКО.

Пресноводное озеро расположено на территории Сары-Челекского государственного биосферного заповедника, на стыке Чаткальского и Ат-Ойнокского хребтов. Озеро Сары-Челек относится к бассейну реки Кара-Суу, правого притока реки Нарын. Является одним из крупнейших озёр Кыргызстана, рис. 68-70.

Длина озера 7,5 км, средняя ширина – 0,65 км (максимальная 2,28 км). Объём воды – 0,483 км³. Площадь поверхности – 4,92 км². Высота над уровнем моря – 1878 м.

Как и многие озёра Тянь-Шаня, Сары-Челекский водоём образовался около 10 тыс. лет назад в результате гравитационных процессов, происходивших на фоне последних интенсивных процессов горообразования.

Уровень воды в озере колеблется: наибольшая величина достигается в мае, наименьшая – в декабре. Ледостав в конце декабря, ледоход в апреле. Температура воды в летнее время (август) составляет +19,8°C, а в зимнее время колеблется от +4°C до 0°C.

Берег сложный, крутой и изрезанный. Южное побережье покрыто реликтовыми орехово-плодовыми лесами.



Рис. 68. Вид на озеро Сары-Челек



Рис. 69. Благодаря прозрачности воды в озере можно увидеть корни погибших деревьев



Рис. 70. Одно из озёр на завальной дамбе озера Сары-Челек

В одном литре воды содержится 200–500 мг минеральных солей. В состав воды входят анионы: CO_3 , SO_4 и катионы: Ca, Mg.

Территория заповедника защищена от вторжения холодных воздушных масс зимой, что определяет климат с относительно мягкой, малоснежной зимой и теплым, влажным летом. Средняя месячная температура воздуха самого холодного месяца (январь) составляет – 4,9°С, иногда с морозами до –27°С. Средняя температура воздуха самого теплого месяца (июнь) составляет 21,9°С, а максимальная 38°С (июль). Среднегодовая норма осадков составляет 836 мм, причем примерно 42% их годовой нормы приходится на весну, 30% – на зиму, до 20% – на лето и до 8 % – на осень.

Заповедник имеет развитую гидрологическую сеть. Основной рекой является река Кожо-Ата, которая делит территорию заповедника на восточную и западную части. Наибольшее по объему и площади – озеро Сары-Челек. Другие 6 малых озёр: Кылаа-Кёл, Ийри-Кёл, Арам-Кёл, Чёйчок-Кёл, Бакалы-Кёл, Туюк-Кёл, расположены недалеко от большого водоёма.

На сегодня место является наиболее популярным туристическим объектом в Западном Тянь-Шане.

По словам сотрудников заповедника в окрестностях озера имеются отверстия, расположенные на высоких отвесных скалах окружающих гор. Возможно, они представляют собой входы пещер. Специалисты предполагают, что если и есть какие-либо пещеры в районе озера, то они будут представлять собой безусловный интерес для изучения археологии и биологии.

Безусловно, Сары-Челекские озёра представляют собой геологическое наследие, представляющее собой интерес не только для геологов, но я для целого ряда исследователей в различных научных направлениях. За многие годы Сары-Челек стал символом Кыргызстана. Это место на сегодня является наиболее посещаемым из всех тех туристических объектов, которые представлены не только в Западном Тянь-Шане, но в Кыргызстане.

Токтогульское водохранилище. Долина Кетмен-Тубе

Можно ли искусственный водоём как Токтогульское водохранилище отнести к геологическому памятнику? Как мы выяснили ранее, геологические памятники – это не только история Земли, запечатлённая в камне. Это ещё и история развития материальной культуры человечества, история исследования и освоения природы того или иного края. Это величайший результат человеческой деятельности, связанной с преобразованием геологической среды используя гениальные достижения инженерной мысли, о которых подсказывает нам сама природа.

Створ плотины Токтогульского водохранилища расположен в районе действия активного глубинного тектонического Таласо-Ферганского разлома. Данные условия создали чрезвычайно сложные задачи для человека, когда геологическое строение было использовано для принятия сложных инженерных решений.

Перед строительством самой высокой в Центральной Азии плотины Токтогульской гидроэлектростанции в 1962 году, начались археологические исследования в Кетмен-Тубинской долине. Исследовались артефакты древнего и средневекового Кыргызстана. Это оказалась очень интересная задача для учёных-историков,

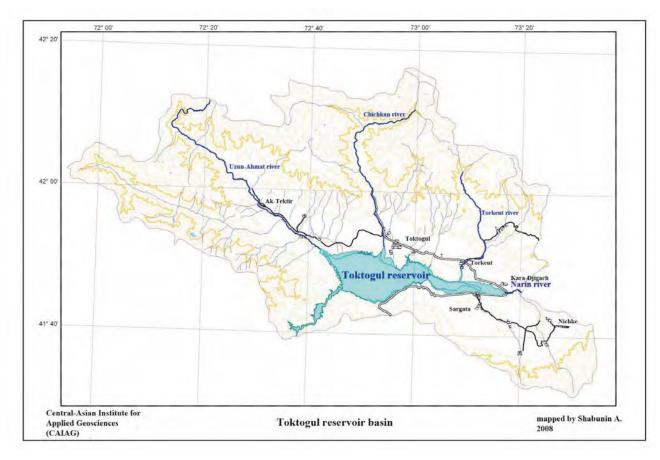


Рис. 71. Гидрографическая сеть Токтогульского водохранилища (А. Шабунин)

которые обнаружили материалы, относящиеся к эпохе саков. О саках писали Аристей, Хэрлл, Дионессий Периэгет, Ктесий Книдский, Эфор, Птолемей и многие другие. Писал и «отец истории» Геродот. Однако уже в древности сакский вопрос был настолько запутан, что Плиний Старший с горечью отмечал: «Ни в одном другом вопросе не расходятся так писатели, как в вопросе о сакской эпохе...».

Саки принимали активное участие в греко-персидских войнах, отличились в Марафонском сражении (490 г. до н. э.), геройски дрались при Платеях (479 г. до н. э.), поддерживали восстания среднеазиатских народов против персов, остановили

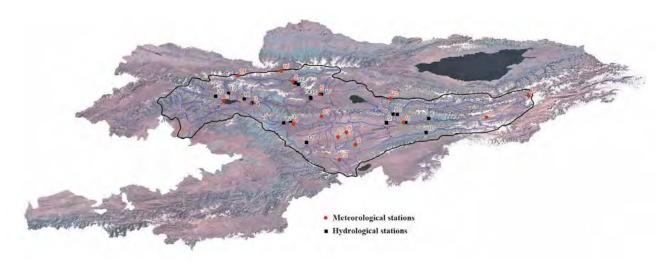


Рис. 72. Бассейн водосбора Токтогульского водохранилища (А. Шабунин)

непобедимые фаланги Александра Македонского у Сырдарьи, участвовали в разгроме греко-бактрийского царства. До сих пор остаётся загадкой вопрос о том, каким образом сакские поселения оказались в Кетмен-Тубе.

Первые сведения о древностях Кетмен-Тубе принадлежат известному исследователю Киргизии А.Н. Бернштаму, посетившему этот край в 1946 г.

В долине Кетмен-Тубе получены серии однотипных археологических комплексов, которые стали будущим опорным материалом при изучении местных локальных вариантов андроновской культуры, эпохи поздней бронзы территории Западного Тянь-Шаня.

В 1962 году началось активное строительство Токтогульской гидроэлектростанции на одной из крупных рек Тянь-Шаня, реке Нарын. Глубина ущелья достигает 1500 м, а крутизна склонов 65–70°. Для возведения сооружений гидростанции учитывались такие факторы, как топографические и геологические особенности участка, а также сейсмостойкость, которая составляет 9-10 баллов.

Токтогульское водохранилище – самое большое в Средней Азии, имеет длину – 65 км, площадь поверхности воды – 284,3 км², максимальная глубина – 120 м. Полная ёмкость водохранилища составляет 19,5 км³, полезная – 14 км³.

Основные реки, которые питают водохранилище, берут начало в высокогорном поясе вокруг Кетмен-Тубинской долины, **рис 71.**

Весь водосборный бассейн (область питания) Токтогульского водохранилища занимает почти 50% территории страны, а источники воды, которая попадает в водохранилище, расположены далеко в горах и других географических районах Кыргызстана, **рис 72.**

При проектировании плотины ГЭС, инженера нашли наиболее благоприятный способ и единственно правильное решение, которое подсказала сама природа, что бы использовать огромное количество воды которое бесполезно уходило за пределы страны. Они нашли идеальное место для сооружения водохранилища, где можно собрать огромное количество воды и для строительства комплексного сооружения, выполняющего двойную роль: регулирования водного стока и выработки электрической энергии.

Плотина Токтогульской ГЭС по своим конструктивным параметрам является уникальным бетонным сооружением, предназначенным для эксплуатации в условиях исключительно высокой сейсмичности. Её высота 215 м, длина по гребню – 292,5 м.

Токтогульская плотина и водохранилище были построены как комплексное сооружение для регулирования стока реки Нарын и выработки электроэнергии.

Основной вопрос, который интересовал инженеров-геологов, был вопрос об изменениях гидрогеологических и климатических условий в районе водохранилища, после его заполнения водой. Инженера искали возможные положительные и отрицательные моменты в создании искусственного «Киргизского моря».

При инженерно-геологических изысканиях геологи предполагали и ожидали техногенное (индуционное) землетрясение, которое могло возникнуть при заполнении чаши водохранилища. В связи с этим тщательно изучалась геологическая структура и тектоника под будущим водохранилищем и в его окрестностях. Землетрясение могло привести к катастрофическим последствиям и разрушению посёлков расположенных вокруг Кетмен-Тубинской долины. В связи с этим изучались тектонические нарушения, связанные с глубинным Таласо-Ферганским разломом. Данный эффект не так хорошо изучен, поэтому строительство водохранилища в подобных условиях, это отличная возможность для его исследования.

Землетрясения, возбуждаемые заполнением водохранилищ, имеют определенные особенности. Они возникают на имеющихся тектонических нарушениях, мелкофокусны в большей степени, чем обычные, подвержены группированию. Число толчков хорошо коррелируется с высотой воды в заполняемом водохранилище, но толчки возникают с отставанием, около месяца. По другим данным, сейсмоактивность коррелируется со скоростью заполнения водохранилища. Обычно события развиваются по схеме форшоки – главный толчок – афтершоки. Разность между магнитудами сильнейшего афтершока и главного толчка мала и статистически равна 0,6. Спад частоты афтершоков со временем замедляется. Наклон графика повторяемости аномально велик, одинаково вероятно возникновение как сбросов, так и сдвигов. При стабилизации уровня воды сейсмичность ослабевает. Землетрясения индуцируются при заполнении лишь больших водохранилищ: глубиной 90 м и более и объёмом свыше 1 км³, тогда как объём Токтогульского водохранилища – 19,5 км³.

Подобные землетрясения возникают в тех случаях, когда имеется гидравлическая связь водохранилища с сейсмогенными трещиноватыми пластами и уровень сейсмоактивности невелик (иначе напряжения успевают разрядиться вне зависимости от влияния водохранилища). Появление водохранилища, видимо, не увеличивает максимально возможной энергии землетрясения в данном месте, а только убыстряет возникновение такого события. Кроме того, вода, попавшая в тектонические трещины служит смазкой, в результате чего происходит землетрясение.

При эксплуатации водохранилища возникает другая, не менее важная проблема – переработка берегов и заиление водохранилища. В самом начале XXI века,



Рис. 73. Высохшее дно Токтогульского водохранилища

власти страны проявили политический эгоизм в вопросе регулирования водных ресурсов и произвели чрезмерно большой сброс воды из водохранилища для соседнего Узбекистана. В результате у геологов появился шанс провести наглядную оценку степени и скорости заиления дна водохранилища. В то время дно представляло песчаную пустыню из мелких донных отложений. Объём заиления составил около 0,05% от общего объёма водохранилища (А. Шабунин, 2009).

В 2008-2010 гг. из-за алчности государственных чиновников и их эгоизма произошёл чрезмерно излишний сброс воды из водохранилища. В результате чего, на месте водохранилища образовалась пустыня, **рис. 73.**

Ветер разносил пылеватые частицы по всей округе, на дне чаши водохранилища образовались барханы. На фоне видоизменения ландшафта происходили и локальные климатические изменения. Менялось представление и отношение людей к местам своего проживания. Подобный случай – это яркий пример не обдуманного влияния человека на геологическую среду, которую однажды он же и преобразовал.

Поэтому Токтогульское водохранилище, образованное в результате строительства плотины ГЭС, можно считать выразительным примером природно-техногенного геологического памятника, характеризующего выдающиеся результаты природных процессов, в виде геологической деятельности, или результаты выдающейся деятельности человека, который использует природные процессы для изменения геологической среды. Токтогульское водохранилище и весь комплекс сооружений, также представляют объекты, имеющие выдающуюся универсальную ценность с точки зрения эстетики или науки, рис. 74-78.



Рис. 74. Разрез донных илистых отложений Токтогульского водохранилища



Рис. 75. Донные отложения в виде барханов (наносы) на дне Токтогульского водохранилища



Рис. 76. Пустыня Кетмен-Тубе



Рис. 77. Вид на Токтогульское водохранилище с юга



Рис. 78. Максимальный уровень воды в Токтогульском водохранилище. Вид с юга

Озеро Кёль

Долины рек Узун-Ахмат и Кара-Кульжа находятся вдали от традиционных туристических маршрутов. А ведь в междуречье находится множество интересных и привлекательных мест для изучения не только геологических форм, но и других экосистем. Жемчужиной долины реки Кара-Кульжа можно считать озеро Кёль, которое можно отнести к труднодоступным геологическим объектам из-за отсутствия к нему каких либо автодорог.

Практически по всей длине реки Узун-Ахмат, в её бортах обнажаются геологические разрезы, рассказывающие геологам об истории формирования этих мест. Для простого обывателя эти формы представляют удивительно красивые каменные образования. Основные скульпторы природы – экзогенные процессы, поработавшие здесь над скалами, сложенными конгломератами и песчаниками, создав причудливые каменные формы. Там где долины обеих рек превращаются в узкие каньоны, в них густым непрерывным поясом разместились леса и обилие разнотравья. Здесь дикие, нетронутые и практически непосещаемые туристами места, оставляющие в памяти яркие краски здешней природы и запоминающиеся очертания гор.



Рис. 79. Вид на озеро Кёль

Вертикальные стены конгломератов испещрены лунками, создающими ноздреватый рисунок, которые образовались в результате сил выветривания.

Подъём к озеру на автомобиле практически невозможен. Извилистая тропа ведёт меж зелёных холмов вверх на высоту около 2205 м над уровнем моря, где расположен урез воды в озере. Для того, чтобы подняться к озеру, необходимо пробраться сквозь заросли в долине реки Кара-Кульжа до устья ручья Кёль, вытекающего из одноимённого озера. На самом деле путь к озеру довольно протяженный по времени и требующий выносливости. Но, все старания сполна будут вознаграждены великолепным пейзажем озера и его окрестностей.

Меж зелёных волн арчового леса взору открывается нечто! Замкнутая и вытянутая вдоль хребта котловина, и в ней, переливаясь тёмной бирюзой, разлившееся восхитительным безмолвием – озеро Кёль, воплощение красоты природы, одно из самых идиллических мест юга Кыргызстана, рис. 79-80.

Своему образованию озеро обязано обвалу, произошедшему несколько тысяч лет назад и перегородившему путь ручью. Озеро пополняется за счёт таяния окрестных ледников Ат-Ойнокского хребта, который ограничивает его с юго-запада. Размер озера около 2000 м в длину и около 500 м в ширину.



Рис. 80. Осень на озере Кёль

Каменный дятел

Ущелье Бала-Чычкан в Токтогульском районе малоизвестно туристам. Лишь любознательные ценители природы приезжают сюда, чтобы насладиться каменными скульптурами и местными пейзажами. В ущелье можно добраться на автомобиле через посёлок Арал. Путь к каменным скульптурам проходит вверх по долине реки Бала-Чычкан. Через несколько километров ущелье сужается, а дорога превращается в тропу.

Сложно выделить главную достопримечательность этого ущелья. Но среди всех геологических образований особо выделяются каменные фигуры в виде различных сказочных персонажей. В зависимости от воображения путешественника, здесь можно встретить смеющийся камень, перевёрнутый казан и различные формы, напоминающие животных, **рис. 81-84.** Одна из таких напоминает каменного дятла, навечно застывшего у каменного ствола дерева, **рис. 85.**

Образованию подобных каменных фигур способствовало несколько факторов. В первую очередь, это горные породы, из которых сложена долина реки Бала-Чычкан. В основном они представляют одни из самых древних горных пород в Тянь-Шане. Это породы рифейского (600 млн лет) и боле позднего геологического

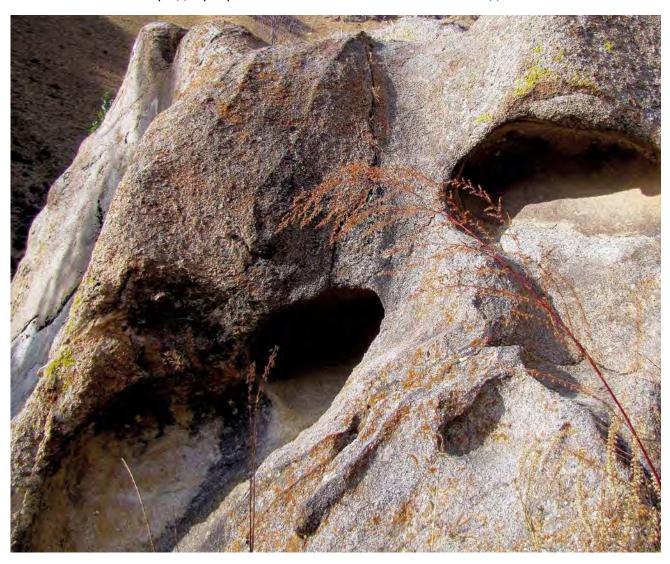


Рис. 81. Смеющаяся глыба в ущелье Бала-Чычкан

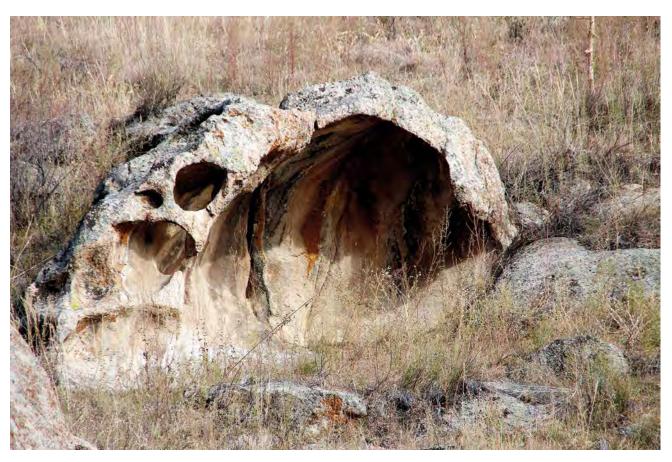


Рис. 82. Каменный казан в ущелье Бала-Чычкан

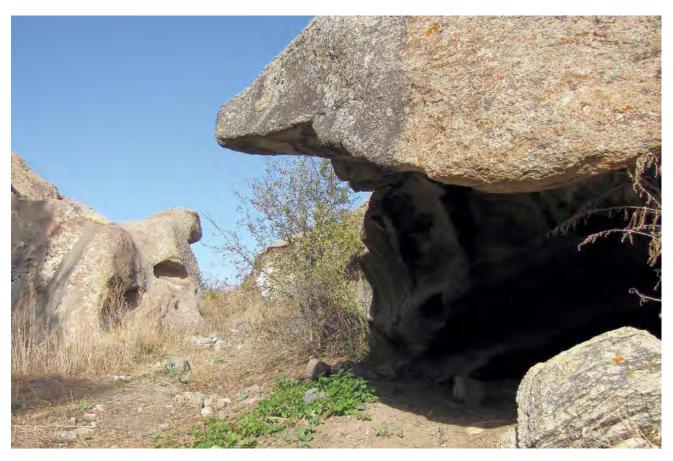


Рис. 83. Каменные скульптуры Бала-Чычкана

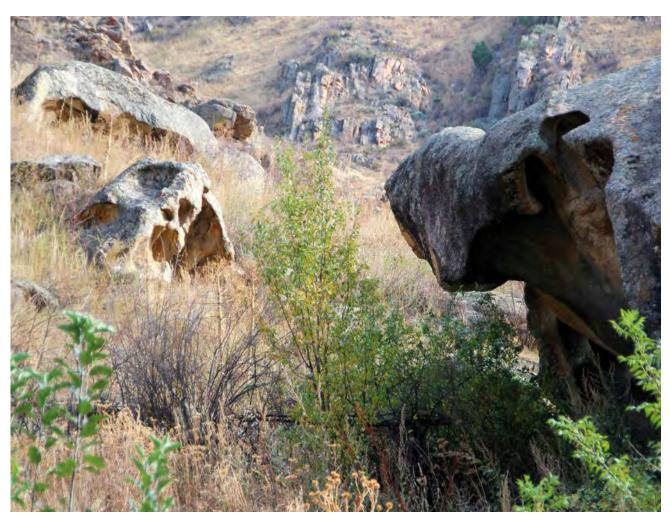


Рис. 84. Гранитные скульптуры в ущелье Бала-Чычкан

возраста. Скальные валуны, которые превратились со временем в оригинальные природные скульптуры, оказались на дне ущелья в результате разрушения материнской горной породы, слагающей склоны гор. Генетически, горные породы слагающие склоны ущелья, представляет собой известняки, алевролиты, песчаники, конгломераты, глинистые сланцы и доломиты.

Выпуклости, вмятины, большие углубления и другие формы на поверхности валунов и скал образовались в результате длительного действия процессов выветривания. В некоторых случаях более мягкие прослойки горных пород выветривались быстрее, чем более твёрдые. В результате на поверхности скальных пород начали формироваться очертания различных фигур. Вот и каменный дятел образовался в результате того, что материнская порода сложена слоями песчаника с прослоями гравелитов, которые относительно легко поддаются процессам выветривания. Конечно же, через сотни лет, когда равновесное состояние пород, слагающих каменного дятла, будет нарушено сейсмическим или какими либо другими процессами, он может превратиться в скатившийся на дно ущелья отдельный каменный валун, с напоминающими очертаниями о каменном дятле. Но пока это фигура застыла в каменной истории окружающих гор и может представлять ряд геологических памятников природы, быть объектом фантазии туристов, внимательно рассматривая который, можно понять суть геологических преобразований, происходящих вокруг нас.

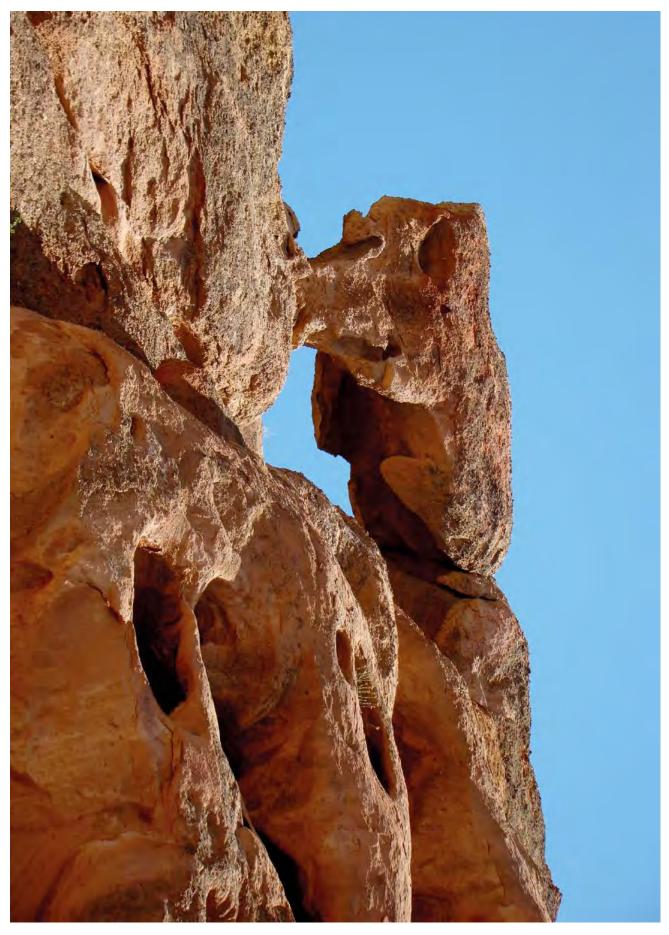


Рис. 85. Каменный дятел. Ущелье Бала-Чычкан

Мраморный замок

Мраморный карьер Арым в ущелье Чычкан. Месторождение серых, светло-серых, зеленоватых и голубоватых массивных мраморов. Центральная площадь Бишкека и административные здания были облицованы мрамором именно с этого месторождения, **рис. 86.**

Мрамор хорошо поддается обработке и легко принимает зеркальную полировку при распиловке на блоки. Кыргызстан богат мрамором, в его недрах сосредоточен ряд месторождений. Около 10 месторождений страны являются крупными и разрабатываются несколько десятков лет.

Мраморных месторождения Арым-I, Арым-II расположены на правом борту реки Чычкан к северу от города Токтогул, и относятся к осадочно-метаморфическим породам верхнего рифея (R3). Породы выше месторождения практически отсутствуют, за исключением почвенно-растительного слоя и верхнего выветрелого слоя мраморов. Мраморы месторождения подразделяются на три разновидности. По химическому составу они подразделяются на кальциевые, доломитовые, офитизированные – с повышенным содержанием кремнекислоты и окиси магния.

Декоративные свойства мраморов высокие. В мраморах второй и третьей разновидности поперечная распиловка открывает пейзажные картины, но они беднее по цветовой гамме, хотя не уступают первым по завершенности, свежести

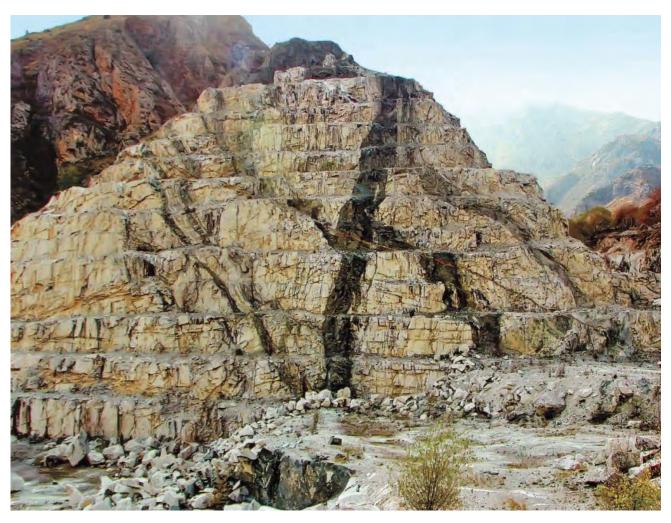


Рис. 86. Мраморный карьер в ущелье Чычкан

и оригинальности. Полировка всех разновидностей высокая. Мраморы этого месторождения можно использовать в качестве поделочного сырья, а также высокодекоративного облицовочного материала.

Степень полировки мраморов высокая, до зеркального блеска. Мраморы месторождения Арым-1 использованы в облицовке Дворца спорта, Кыргызского и Русского драматических театров, филармонии, исторического музея, и аэропорта «Манас».

Генетически, месторождение представляет собой область локального метаморфизма.

Образование мрамора – результат преобразования известняка в более чистый продукт, состоящий только из кальцита CaCO₃, Другими словами из карбоната кальция. Мрамор – это результат метаморфизма (преобразования горной породы), когда под воздействием определённых физико-химических условий происходит изменение в структуре известняка (первичной горной породе (продукте)) для образования мрамора. При метаморфизме происходит изменение первоначальных кристаллов известняка, и в итоге рождается мрамор.

Во время Альпийской складчатости мраморный массив подвергся вторичному метаморфизму, в результате чего в массиве появились дайки темного цвета гидротермоминерального генезиса. В результате внедрения и остывания минеральных флюидов, **рис. 86.**

Происхождение подобного месторождения мрамора напоминает нам о процессах, происходящих в глубинах земной коры и глубже её. Это указывает на этапы тектонического развития в Тянь-Шане. В тоже время данное месторождение расположено вблизи глубинного Таласо-Ферганского тектонического разлома, который мог быть причиной метаморфизма, и создал условие для проникания минеральных флюидов в материнскую породу.

В настоящее время карьер заброшен. Но его существование может приобрести новый смысл, если использовать его на благо образования и туризма. Некоторые, на первый взгляд, бредовые идеи принадлежат людям, истинным ценителям природы Кыргызстана. Одна из таких идей предусматривает создать здесь водопад, падающий с искусственно созданных ступенчатых террас карьера. Для этого можно использовать воду из в близи расположенной реки. Важно только предусмотреть отвод воды через автодорогу Бишкек – Ош. По простым визуальным оценкам, инженерно-геологические условия позволяют сделать здесь искусственный водопад, который несомненно может стать объектом посещения туристов. А также это будет являться уникальным примером использования заброшенных объектов горного производства для развития туризма. В зимний период водопад будет застывать в виде ледяных каскадов и огромных сталактитов.

Несложно представить, что падающая вода отполирует стены карьера до белых тонов и создаст великолепный эффект.

Геоструктуры Каракуля

Вдоль автодороги Токтогул – Таш-Кумыр, можно наблюдать за результатами тектонической деятельности, представленными в геологических разрезах и обнажениях.



Рис. 87. Зона тектонического преобразования горных пород в результе активности Таласо-Ферганского разлома



Рис. 88. Тектонический контакт горных пород в зоне Таласо-Ферганского разлома



Рис. 89. Антиклинальная складка в разрезе вдоль автодороги Таш-Кумыр – Кербен

Как было уже сказано, створ плотины Токтогульской ГЭС расположен в районе действия активного глубинного Таласо-Ферганского разлома. Вот почему Токтогульская ГЭС является величайшим произведением инженерной мысли.

Все геологические структуры, которые можно наблюдать в геологических разрезах на участке вдоль автодороги Каракуль – Таш-Кумыр, являются выражениями тектонической активности Таласо-Ферганского разлома, **рис. 87-89.**

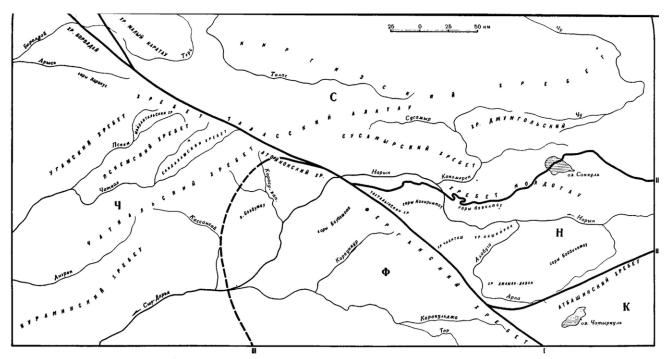
Признаки и зону Таласо-Ферганского тектонического разлома можно увидеть вдоль автодороги. Запечатлеть различные формы залегания горных пород можно по разному, в зависимости от солнцестояния в тот или иной фотомомент. Представим некоторые из примечательных разрезов и обнажений ниже.

Строительство автодороги Бишкек-Ош, позволило искусственно обнажить горные породы и увидеть результат тектонической активности Таласо-Ферганского разлома.

Теперь, здесь можно сделать экскурс в геологическое строение и тектоническую активность Тянь-Шаня. Рассказать об образовании гор и геологических процессах, которые происходят на территории Кыргызстана. Несколько слов можно сказать о самом разломе.

Разлом представляет собой резкое несогласие, по отношению ко всем складчатым и разрывным структурам Тянь-Шаня – как палеозойским, так и альпийским. Важно то, что ни одна из геологических структур не переходит через разлом. Все структурные формы отличаются изгибами около линии разлома. В результате исследований учёные установили, что амплитуда Таласо-Ферганского сдвига составила 130—150 км.

Поэтому, на орографической карте мы видим асимметрию горных хребтов Чаткала по отношению к другим горным хребтам Срединного Тянь-Шаня. То есть



Фиг. 1. Орографическая схема территории, прилегающей к Таласо-Ферганскому разлому

Тактонические провинции. С — Северный Тянь-Шань; Срединный Тянь-Шань: Ч — Чаткальский сектор, Н — Нарынский сектор; Южный Тянь-Шань; Ф — Ферганский сектор.

I — I — Талясо-Ферганский разлом; II — II — Главная структурная линия Тянь-Шаня — граница Северного и Срединного Тянь-Шаня (по В. А. Николаеву);

111 — III — граница Срединного и Южного Тянь-Шаня

Рис. 90. Схема территории, прилегающей к Таласо-Ферганскому разлому



Рис. 91. Вид с перевала Ала-Бель. Понижения (ложбины, долины) в рельефе вдоль линии Таласо-Ферганского разлома



Рис. 92. Антиклинальная складка, переходящая во флексуру

Чаткальский хребет съехал в северном направлении относительно других широтно расположенных хребтов Тянь-Шанськой горной системы.

Максимальная амплитуда смещения, приходится на то место, где разлом пересекается с рекой Нарын. Это место как раз совпадает с местом расположения Токтогульской плотины. По мнению учёных, время образования Таласо-Ферганского сдвига приурочено к силурийскому периоду геологической истории (420 млн лет назад) или более древнему.

По мнению тектониста В. А. Николаева, наибольшая амплитуда смещения по разлому, приходится на район сочленения Чаткальского и Таласского хребтов.

Активность Таласо-Ферганского разлома оказывает влияние на прилегающие территории, где довольно в большом радиусе от линии разлома происходят изменения рельефа, **рис. 90.**

На орографической схеме видно как изменяются направления рек и изгибаются прилегающие к разлому горные хребты.

Таласо-Ферганский разлом, крупное тектоническое нарушение земной коры, пересекающее Тянь-Шань. Протяжённость свыше 800 км, проходит вдоль Ферганского, Таласского и Каратауского хребтов. Разлом начинается от Китая и заканчивается в Казахстане. Таласо-Ферганский разлом возник в конце герцинской эпохи во время очередного поднятия гор. Движения по Таласо-Ферганскому разлому

продолжаются и в настоящее время. В настоящее время зона разлома сейсмична, очаги землетрясений достигают глубины 50 км.

Таласо-Ферганский разлом визуально можно определить с перевала Ала-Бель (Ферганский хребет), который угадывается в изгибах геологических структур, образующих предгорья Ферганского хребта, **рис. 91.**

Конечно же, вдоль автодороги Бишкек – Ош или в глубине ущелий вдоль реки Нарын можно увидеть ещё великое множество геологических структур, форм залегания геологических слоёв, что представляет собой уникальную возможность для изучения образовательного процесса, например в изучении структурной геологии. Контакты горных пород и их залегания создают отличную возможность для интересных геологических экскурсий.

Озеро Кара-Суу

Озеро Кара-Суу является наглядным примером высокогорных озёр, образовавшихся в результате обвала. Обвалы происходят по разным причинам. Некоторые в результате землетрясений, некоторые в результате интенсивных атмосферных осадков, а некоторые в результате деятельности человека.



Рис. 93. Вид на озеро Кара-Суу

В любом случае, обвалы происходят в процессе геологической эволюции и непрерывной динамики экзогенных процессов, которые подготавливают горную породу к обвалу. Горные склоны сложены различными по составу горными породами. Те или иные породы по разному подвергаются разрушению естественными силами природы: ветру, солнцу и воде. На этом фоне также происходит и тектоническое глубинное влияние на устойчивость горных склонов. Любой горный склон имеет внутренне напряжённое состояние, которое стремится придать склону более пологую форму. Достигая определённого критического момента, это напряжение разгружается в виде обвалов.

Озеро Кара-Суу расположено в самом центре Таласо-Ферганского разлома, как бы маркируя его. Озеро расположено недалеко от Токтогульского водохранилища, в районе хребта Тахталык, на высоте 2022 м над уровнем моря. Размеры озера 6,5 на 2 км. Площадь зеркала 4,2 км². Объем воды 0,22 км³. Максимальная глубина 150 м. На берегу Кара-Суу произрастают Тянь-Шаньская ель, барбарис, рябина и другие растения, **рис. 93.**

Результат крупного обвала, перекрывшего ущелье Кара-Суу и образовавшего одноимённое озеро, стал уникальным примером образования подобных озер на Тянь-Шане. Образование обвала, безусловно связано с развитием Таласо-Ферганского разлома и обусловленными им геологическими процессами.

Кара-Суу представляет одно из самых красивых и в тоже время труднодоступных мест Кыргызстана. Но чтобы в этом убедиться, нужно увидеть все своими глазами. А дорога туда – ад. Она под силу лишь добротному джипу. Но то, что открывается взгляду за каждым поворотом, взрывает в тебе эмоции и чувства. Обвал, создавший озеро, образовал дамбу высотой около 300 м. Подобные обвалы являются крупнейшими в Тянь-Шане.

Плотина ГЭС Камбарата-2

Плотина ГЭС Камбарата-2 представляет собой результат деятельности человека и его вмешательство в геологическую среду с целью развития своей цивилизации. При проектировании Камбаратинской ГЭС-2 принималось во внимание то, что возводимая с помощью уникального крупномасштабного взрыва плотина, является экспериментальным объектом.

Проектирование Камбаратинской ГЭС-2 началось в 1970-х годах. Строительство станции началось в 1986 году, но уже в начале 90-х работы были приостановлены из-за отсутствия финансирования. Возобновилось же строительство уже в 2007 году. Пуск первого агрегата мощностью 120 МВт на Камбаратинской ГЭС-2 состоялся 30 августа 2010 года. Спроектированы водоводы подземного типа. Проектная мощность станции 360 МВт: 3 агрегата по 120 МВт, для обеспечения которой данная гидроэлектростанция должна работать в паре с Камбаратинской ГЭС-1, строительство которой пока также ведется.

Уникальность плотины обусловлена её возведением с использованием направленного взрыва. Два взрыва, которые с разницей в доли секунды должны были перекрыть реку Нарын, оторвали от Земли небольшую гору по правому берегу реки и направили её массы в сторону противоположного берега. Высота плотины должна была составить более 50 метров.

В результате образовалось водохранилище, создающее напор воды, который в дальнейшем используется для того, что бы привести в действие электротурбины. На лопасти турбин вода из водохранилища сбрасывается по трём деривационным тоннелям, длинной около 400 м, пройденным в твёрдой скальной породе.

Конечно же строительство плотины не может не повлиять на окружающую среду. Также и при уже наполненном Токтогульском водохранилище начали происходить различные геологические процессы. Например, переработка берегов, чаша водохранилища во многом изменила гидрогеологическую и гидрологическую системы. Образование крупного водоёма не может не повлиять на изменение местного климата, а также животный мир окружающей территории.

Плотина ГЭС является примером геологического преобразования геологической среды, с целью использования водных ресурсов и инженерных решений. Данная плотина является примером плотин искусственно сложенных из местных горных пород слагающих долину реки Нарын. Но на реке существуют и другие типы плотин, возведённые из бетона и стали, образующие каскад ГЭС. Примером являются плотины Токтогульской, Курпсайской, Уч-Курганской, Таш-Кумырской гидроэлектростанций. Высота самой большой плотины – Токтогульской, составляет 215 м.

Подробно об истории освоения гидроэнергетических ресурсов, характеристиках ГЭС и геологических условиях в которых построены плотины и водохранилища, можно узнать в прекрасном музее гидроэнергетики Кыргызстана, который находится в столице гидростроителей городе Каракуле.

Голубиный грот

На первый взгляд огромный вход полости не позволяет сразу оценить её внутренние размеры, **рис. 94-96.** Полость выработана в сероцветных горных породах неогенового возраста (2,6 млн лет назад) сложенных конгломератами, песчаниками, гравием, суглинками и глыбовыми брекчиями. Огромный вход хорошо виден с автодороги Казарман – Нарын, когда поднимаешься на перевал Кара-Коо.

В районе посёлка Кош-Булак на поверхности Земли обнажаются мощные толщи конгломератов. Конгломераты представляют собой сцементированные карбонатным цементом обломки горной породы в виде гравия и гальки размером до 7-8 см. Попадаются и более крупные размеры валунов. Мощность данного массива горных пород в районе образования грота, около 100 м. Севернее конгломератовой толщи на поверхности обнажаются каменноугольные известняки с прослоями песчаников и алевролитов (299 млн лет назад), которые возможно и послужили источником карбонатного цемента для образования конгломератов.

Полость заложена на высоте 30-35 м, относительно расположенного в основании склона русла ручья. Высота входа около 20 м, ширина около 10 м. Глубина хода около 50 м, что позволяет отнести данную полость к разряду пещер. Внутри пещера выглядит как большой купол с ровными стенками. Через несколько метров от входа пещера продолжается полостью, размеры которой почти в два раза меньше предыдущего куполовидного зала. Пол слегка наклонён к входу, свод пещеры постепенно встречается с полом в конце пещеры, которая заканчивается узкой щелью. В зимний период или ранней весной внутри пещеры образуются ледяные образования в виде небольших сталактитов и сталагмитов.

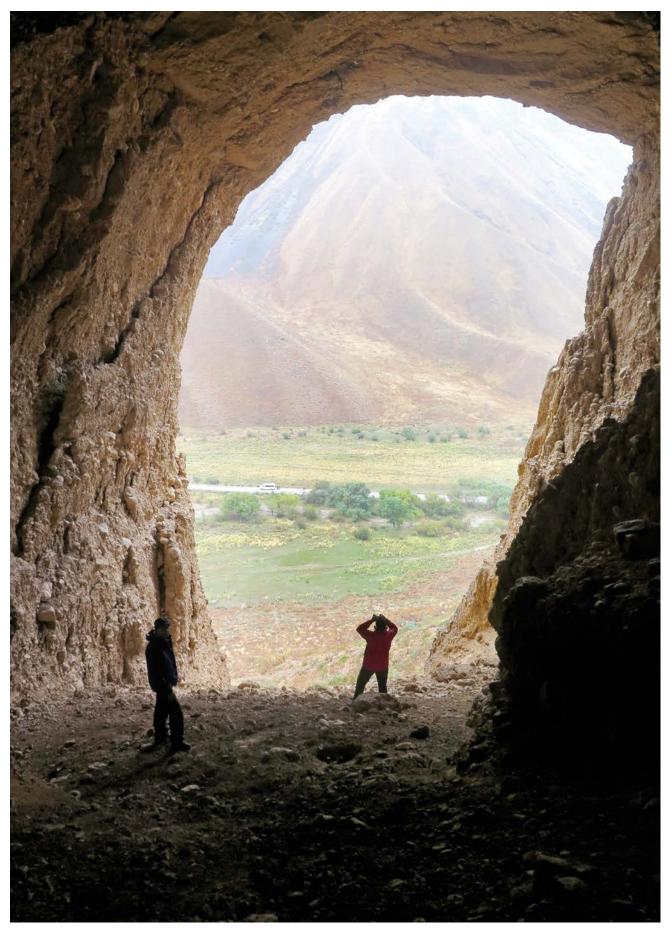


Рис. 94. Вид из Голубиного грота в конгломератах. Тогуз-Тороуский район



Рис. 95. Голубиный грот образован в красноцветных неогеновых конгломератах в результате суффозионных процессов

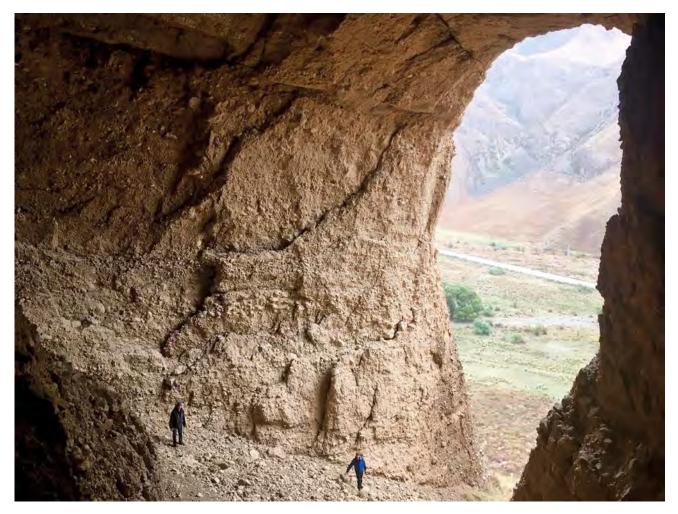


Рис. 96. Спелеологи изучают Голубиный грот

Можно предположить, что началом образования полости стали суффозионные процессы, которые начали развиваться в верхней части массива над гротом. За счёт атмосферных осадков струи воды попадали в трещины и поры слабосцементированной породы, тем самым вынося весь слагающий толщу обломочный материал в русло ручья, к подножью склона. В результате каналы внутри горного массива, по которым текла вода, расширялись и обрушались. Одновременно происходила кольматация (закрытие) уже образовавшихся каналов. Так как осадочная толща пород в стенке склона является более уязвимой к гравитационным процессам, то и грот начал расширяться путём размывания в своде и стенках полости. Расширение полости привело к дальнейшему обрушению свода и стенок и придало им округлые очертания.

В результате образовалась полость, где впоследствии поверхность стен и свода, доводилась поверхностными эрозионными процессами до сглаженных форм. В настоящее время грот является местом обитания голубей и других видов птиц. Кроме того, некоторые исследователи отмечали здесь находки различных насекомых и змей.

По словам местных жителей грот мог использоваться человеком как место для уединения, а также как культовое образование. Вокруг грота ходят легенды. Хоть грот не продолжается протяжённой пещерой, однако данное геологическое образование может быть использовано для посещения туристами, а также для объяснения геологических процессов и явлений.

Петроглифы Саймалуу-Таш

На загадочных петроглифах Самалуу-Таш хочется остановиться подробнее. Древние, высеченные на камне рисунки, представляют собой грандиозный памятник природного и культурного наследия, хранящий уникальную коллекцию древнейших скальных картин, представляющих мировую ценность. В Саймалуу-Таше идентифицировано более 9500 камней с изображениями, оставленными людьми, начиная с третьего до начала второго тысячелетия до нашей эры – эпохи неолита и бронзы. Саймалуу-Таш примечателен тем, что он постоянно использовался в качестве священного места среди населения Тянь-Шаня и Ферганы, начиная с третьего тысячелетия до нашей эры до средневековья и даже до настоящего времени. Таким образом, этот памятник является архивом знаний о повседневной жизни, менталитете, истории и культуре древних племен охотников, скотоводов и первых земледельцев в Средней Азии, о развитии их духовной культуры. Это описание Саймалуу-Таша, представлено на сайте ЮНЕСКО, что указывает на весьма высокую природную ценность данного объекта.

Каменистое плато с многочисленными петроглифами расположено на восточном склоне Ферганского хребта, на высоте около 3100 м. Место является труднодоступным. Наиболее удобный путь к Саймалуу-Ташу начинается южнее посёлка Казарман по восточным склонам Ферганского хребта. Лучший период для посещения древнего художественного музея это август. Всё остальное время, горные вершины покрыты снегом, который сходит только на один летний месяц. Из-за того, что в урочище можно попасть только один месяц в году, это вызывает еще большее любопытство туристов.

В 2001 году в Тогуз-Тороузском районе восточной части Джалал-Абадской области, вдоль реки Кугарт основан одноимённый национальный парк Саймалуу-Таш. Площадь – 32 000 га. Объектом охраны стали уникальные природные комплексы урочища Кугарт и многочисленные петроглифы, имеющие большую культурную и историческую ценность.

Саймалуу-Таш в переводе с кыргызского означает «узорчатый камень» или «рисованный камень». Наскальные росписи были открыты в 1902 году военным топографом Н.Г. Хлудовым. Он сообщил об удивительном открытии в Ташкентский кружок любителей археологии. Один из ее членов взялся за изучение находки. Также в разное время за его исследование брались такие ученые как И.Г. Пославский, Б.М. Зима, А.Н. Бернштам, Г.А. Помаскина, они внесли немалый вклад в историю изучения памятника. В течение долгих лет существенных экспедиций по дальнейшему исследованию Саймалуу-Таш не совершалось вплоть до 1991 года. Именно начиная с этого года, кандидат исторических наук Кадича Искендеровна Ташбаева вместе со своей группой археологов в течение семи полевых сезонов копировали, описывали, фотографировали не одну тысячу наскальных рисунков. В результате чего Саймалуу-Таш включен в Предварительный Список памятников всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО.

Почему древние художники использовали для своих произведений именно это труднодоступное место. С точки зрения геологов, главным фактором для древних художников в выборе места для своих произведений была твёрдость горной породы, которую древние художники легко могли определить по её внешнему виду и физическим свойствам. Этими породами оказались вторичные продукты базальтов – магматической горной породы излившейся и застывшей на поверхности Земли магмы.

Ведь по соседству с базальтами на поверхности залегают и более мягкие горные породы, которые легко поддаются скалыванию и соответственно лёгкой обработке. Например, северо-западнее и западнее образования базальтов, обнажаются более мягкие горные породы девонского (D) и каменноугольного возраста (C), которые сложены песчаниками, алевролитами, гравелитами и конгломератами. Но эти породы весьма легко поддаются быстрому разрушению в результате эрозионных процессов. Эти свойства горных пород и подсказали древним художникам о том, какие камни лучше использовать для того, что бы увековечить свои рисунки.

В связи с этим, геологической особенностью урочища Саймалуу-Таш является то, что каменная основа для будущей «галереи» образована в результате излившихся на поверхность базальтов. Рисунки выбиты на гладких поверхностях базальтовых валунов. Скорей всего рисунки создавались с помощью бронзовых и железных инструментов. Базальт – порода вязкая, крепкая, и при физическом разрушении образует крупные блоки с почти гладкими поверхностями скола. Геологический возраст базальтов геологи относят предположительно к среднекембрийскому периоду (€?) то есть около 500 млн лет назад.

За многие сотни лет поверхность камня покрылась коркой солнечного загара, что придаёт поверхности камней металловидный, зеркальный блеск. Но если внимательно присмотреться, то большая часть рисунков высечена не на базальтовой основе, а на поверхности сине-зелёных сланцев, образованных в результате метаморфизма базальтов, так как последние хорошо поддаются изменению гидротермальными процессами.

Поэтому, с точки зрения геологии, рисованные камни Саймалуу-Таша представляют важные сведения о древних геологических обстановках не только данной



Рис. 97. Наскальные рисунки Саймалуу-Таша

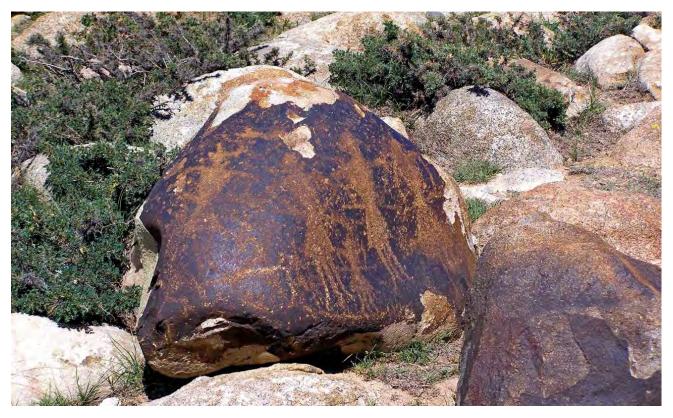


Рис. 98. Несмотря на солнечный вековой загар очертания рисунки хорошо видны на базальтовых валунах

местности, но и всей горной системы Тянь-Шаня. По минеральному составу валунов и их структуре геологи провели реконструкцию древнейших геологических процессов, протекавших здесь в эпоху становления земной коры.

В общих чертах можно сказать, что данные базальты образовались на дне древнего моря в результате излившейся магмы. Взаимодействие с водой кардинальным образом меняет состав морских базальтов. Это влияние можно оценить и использовать для реконструкции условий древних океанов по базальтам.

В процессе гидротермального метаморфизма при относительно низких температурах (330-550°С) и средних давлениях, базальты превращаются в сине-зелёные сланцы, которые и послужили в последствии каменными холстами для древних художников.

В эпоху горообразовательных процессов, когда древнее море отступило, базальты оказались поднятыми на поверхность, претерпев тем самым генетические преобразования, превратившись в последствии в сланцы.

Некоторые петроглифы Саймалуу-Таш датируются и более поздними изображениями, относящимися к 8 веку, или даже более поздние. Что пытались выразить древние жители своими рисунками и почему именно здесь на высоком плато? В эпоху бронзы у здешних поселенцев было принято вырезать на камнях, а в средние века место стало священным и использовалось для религиозных обрядов. На камнях можно увидеть изображения козерогов, лошадей и волков, а также сцены охоты, в которых охотники преследуют оленей со стрелами и копьями. Кроме того, есть рисунки, изображающие возделывание земли, луну, солнце, танцующих демонов, рис. 97-98.

Петроглифы Саймалуу-Таш до сих пор не изучены полностью из-за того, что долина находится в отдаленном районе, а доступ туда открыт только в летние месяцы, когда нет снега.

Долина бедлендов на перевале Кара-Коо

Минуя перевал через Ферганский горный хребет, мы спустимся в долину среднего течения реки Нарын.

В месте слияния Нарына и реки Терек расположены бедленды (дурная земля, бедная земля) – безжизненные горные образования, образующие полупустынные ландшафты. Именно отсюда с перевала Кара-Коо, в ясную солнечную погоду, особенно когда солнце находится ещё на востоке, великолепно открывается панорама на долину реки Нарын и горные массивы Байбиче-Тоо, Джаман-Тоо и Ферганский хребет. Именно отсюда открывается головокружительная панорама на ландшафт, образованный бедлендами в междуречье Ала-Буги и Ак-Тала. Путешественники, проезжающие здесь в ясную погоду, невольно останавливаются, чтобы насладиться незабываемой панорамой гор, в которых запечатан длительный период геологической истории, сформировавшей удивительные геологические формы окружающего ландшафта.

С точки зрения геологического районирования, местность находится в Срединном Тянь-Шане, который принципиально отличается тектоническим и геологическим строением от Западного Тянь-Шаня, а также своей историей геологического развития.

Географы называют этот район Внутренним Тянь-Шанем, тогда как геологи, должны придерживаться районирования по геолого-структурному строению района.

Что представляют из себя бедленды и каково их происхождение? Бедленды наиболее широко развиты в районе высокогорного села Баетово. Они представляют собой морские отложения, которые аккумулировались на дне палеолитического моря в прошлые геологические эпохи. Эти отложения и являются первичным материнским материалом для образования огромных площадей бедлендов, рис. 99.

В последний Альпийский период активного горообразования здесь находилось палеолитическое море, на дне которого образовались мелко- и среднедисперсные донные отложения. В последствии, в результате горообразовательных процессов море стало покидать эти места через понижение в рельефе. Таким понижением или палеоруслом через которое происходил дренаж древнего моря в сторону Ферганской долины, являлось современное русло реки Кугарт, стекающей с юго-западных склонов Ферганского хребта, рис. 100.

В пойме Кугарта, геологами были исследованы мощные, до сотни метров пролювиально-аллювиальные отложения, что позволило сделать предположение об исчезновении именно через это русло, палеолитического моря из Срединного Тянь-Шаня, оставившего после себя огромную толщу слоёв донных илистых отложений. Оказавшись на поверхности Земли, эти слои впоследствии начали подвергаться воздействию эрозионных процессов. Водная эрозия, ветер и солнце начали разрушать целостность слоёв, образуя каньоны, ущелья, гребни и другие формы рельефа. На фоне эрозии происходило и созидание



Рис. 99. Панорама Долины бедлендов. На фото видны эрозионные террасы среднего течения реки Нарын

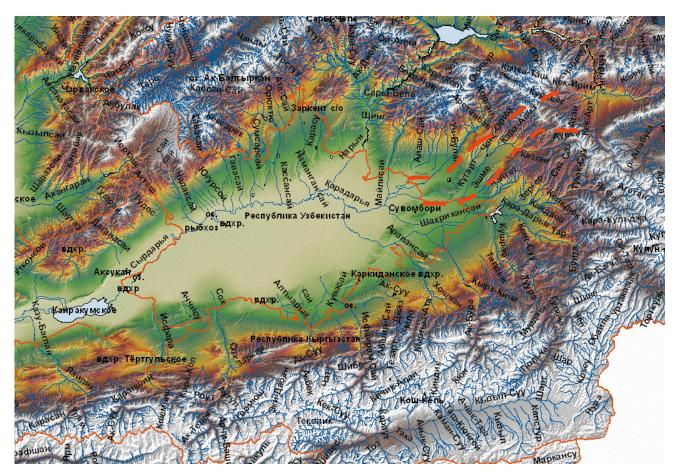


Рис. 100. Красным выделено палеорусло, по которому палеоморе покинуло Срединный Тянь-Шань, оставив после себя толщу отложений, превратившихся в выдающиеся формы рельефа



Рис. 101. С перевала Кара-Коо можно наблюдать полосы эрозионных врезов и террас, образованных в предгорных конусах выноса

различных форм рельефа в виде замков, столбов, отдельно стоящих массивов, террас и сухих долин. Всё это сочетание образовало удивительно выразительный ландшафт.

Путешествуя по бедлендам, в размытых слоях горных пород можно увидеть признаки активности новейшей тектоники, или останки морских животных. В результате визуальной оценки, по определённым признакам в строении бедлендов можно найти подтверждение, что и сейчас продолжают происходить горообразовательные процессы. Например, этому свидетельствуют глубокие эрозионные террасы рек или свежие эрозионные ложбины на склонах обделённых растительностью, **рис. 101.**

В последние тысячи лет осадочные толщи стали основой для природных скульпторов, которые создают причудливый полупустынный ландшафт и разнообразие геологических форм рельефа, **рис. 102.**

Во время экскурсий здесь можно наблюдать разнообразные формы рельефа, сложенные кайнозойскими (КZ) комплексами горных пород на фоне окружающих горных хребтов, **рис. 103.** В рельефе хорошо выражены эрозионные террасы, которые продолжительными, ступенчатыми поясами, тянутся вдоль внутригорной впадины на различных относительных высотах, **рис. 101.** Местами четвертичный (Q) аккумулятивный чехол уничтожен, в результате чего поверхность террасы становится эрозионной. Из-за интенсивного расчленения среднечетвертичной (QII) поверхности, руслами постоянных и временных водотоков, рельеф имеет типичный волнистый облик. Плоские равнины и шлейфы верхнечетвертичного (QIII) возраста широко развиты и хорошо сохранились. Всё это ещё раз свидетельствует о новейших тектонических вертикальных движениях.

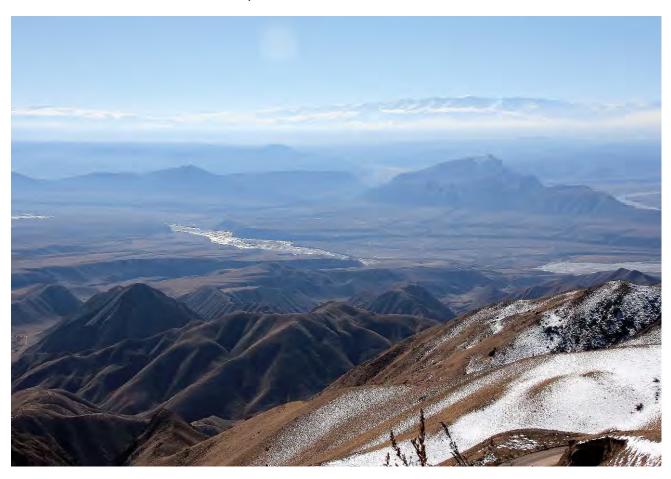


Рис. 102. Долина бедлендов. На заднем плане Ферганский горный хребет

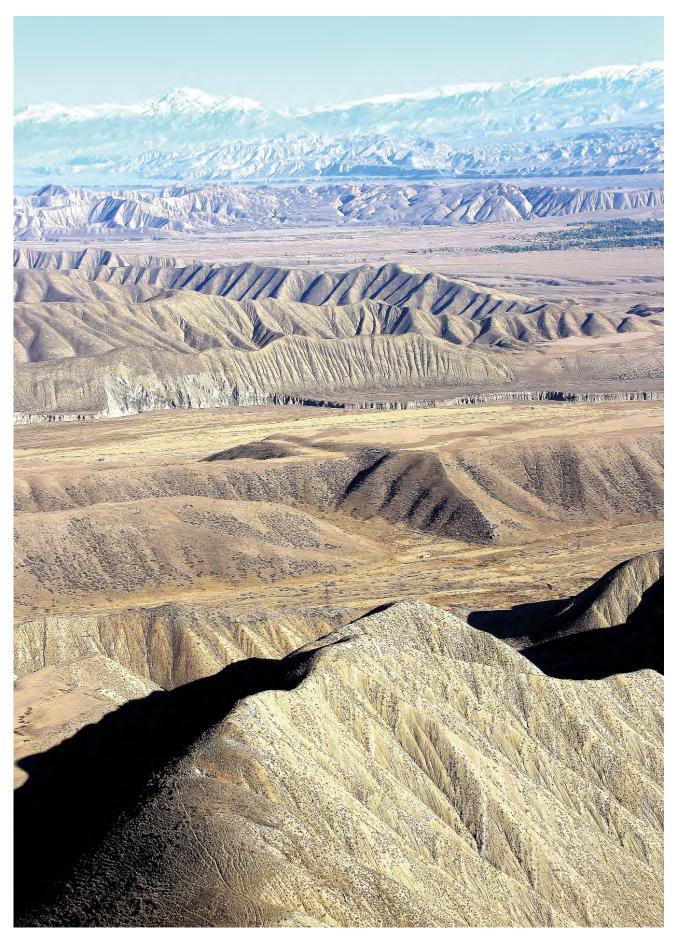


Рис. 103. Вид на Долину Бедлендов

Панорамы с перевала Кара-Коо хорошо демонстрируют обширный горный ландшафт, включающий практически все элементы рельефа, присущие Тянь-Шаньской горной системе. Панорамы представляют собой идеальное масштабное зрелище, как для проведения геологических экскурсий, так и для эстетического наслаждения геологическими ландшафтами. Это отличное место для объяснения глобальных геологических процессов

Конечно же, бедленды стали местом обитания для различных видов животных. Руководствуясь Красной книгой Кыргызстана, легко заметить, что здесь обитают различные виды биоразнообразия, которым присущи пустынные или полупустынные места обитания.

Дно мезозойского моря Кызыл-Джара

Наверное, нет прекрасней мест по красоте ландшафтов и разнообразию геологических форм, чем на осушенном дне мезозойского моря. Одно из таких мест расположено к югу от райцентра Кербен и к западу от города Таш-Кумыр. Здесь, в окрестностях посёлка Кызыл-Джар, расположенного в полупустынной местности, некогда представлявшего оазис для жизни добытчиков радиоактивных руд, ковавших ядерный щит ушедшей эпохи, можно познакомится с целыми комплексами форм рельефа, образующими ансамбли разноцветных скал и каменных скульптур.

Эта местность является самой жаркой в Кыргызстане. В разные времена года гребни пёстрых гор, долины и возвышенности Кызыл-Джара меняют краски. Осенью после продолжительного солнца, местность поистине приобретает сухой пустынный вид с редкими выгоревшими кустарниками и приземистыми деревьями фисташки и миндаля. В мае и апреле здешние окрестности приобретает вид, напоминающий саванну. Местные жители называют эти горы Чар-Таш, рис. 104.

Геологическая история этих мест тесно связана с глобальными тектоническим процессами, происходящими и по сей день. Как известно, Памирская горная система с огромным натиском продолжает давить с юга на Тянь-Шань. В свою очередь, последний упорно сопротивляется, что выражается в образовании огромных складчатых форм в виде гор, прогибов, и межгорных впадин. На языке геологов Кызылджарские бедленды образовались в результате столкновения Южно-Тянь-Шанского и Срединно-Тянь-Шаньского тектонических блоков, пограничной зоной между которыми и является данная местность. Мезозойские горные породы, накопившиеся на дне древнего моря, долгое время находились на поверхности Земли. Они представляли собой кору выветривания или иначе пенеплен, где в разновозрастных геологических слоях под воздействием экзогенных геологических процессов происходили разного рода геохимические преобразования горных пород. На протяжении многих тысяч лет, эти процессы изменяли структуры минералов и целых слоёв геологической толщи. Различные слои окрашивались в разные цвета. В условиях жаркого и влажного климата происходило окисление металлов, содержащихся в разрезе горных пород, где из одних минералов формировались другие. Возникали вторичные минеральные соединения.



Рис. 104. Уступ одного из обнажённых гребней в долине Чар-Таш

После продолжительного затишья, в Тянь-Шане началось горообразование. В результате цветные слои, влекомые палеозойским фундаментом были вовлечены в общий горообразовательный процесс. Они сминались в складки, ломались, надвигались друг на друга, образуя основу или фундамент для современных ландшафтных форм. На этом фоне усиливались процессы эрозии, которые в течение тысячелетий продолжали создавать природные шедевры. Ветер, вода и солнце постепенно разрушали мезозойские слои, создавая тем самым великолепные панорамы здешних ландшафтов.

Мезозойские толщи, сложенные танатоценозами (вымершими организмами), были подняты на высоту более 1000 м. Теперь они представляют уникальную возможность чтобы исследовать, проследить и реконструировать один из самых ярких периодов геологической истории Земли, **рис. 107.**

Горы Чар-Таш, представляют собой отличный природный полигон для профессионального образования и исследований, где можно познакомиться с великолепными геологическими разрезами, **рис 105-106.** Сочетание большого множества геологических форм представляет прекрасную возможность для развития здесь геологического туризма, палеонтологических и минералогических экскурсий. Довольно компактное расположение района и наличие подъездных путей с разных сторон, позволяет здесь эстетически наслаждаться панорамами саванны весной, а полупустыни осенью.

Горные мезозойские массивы Чар-Ташских гор представляют собой не только красивые геологические формы и их сочетания, но и являются местом обитания многих видов животных, составляя единую экосистему.



Рис. 105. Обнажившиеся на поверхности Земли мезозойские отложения образуют удивительно красивый ландшафт



Рис. 106. Посёлок Кызыл-Джар на дне мезозойского моря



Рис. 107. Ископаемые окаменелые животные на дне мезозойского моря

Практическая значимость сохранения геологических ландшафтов

Представленный материал далеко не претендует на исчерпывающее описание уникальных и интересных геологических объектов, которыми богат Западный Тянь-Шань. Список неживой природы должен пополняться непрерывно, в процессе её познания.

Важно то, что хотелось донести до читателя: практически каждый геологический памятник – это не только достопримечательность, но и объект скрупулёзного изучения, своего рода научный полигон, на котором решаются те или иные практические задачи и проблемы современной геологии. Эти задачи часто выходят далеко за рамки узкоспециального или регионального исследования, затрагивая и смежные науки, и, что очень важно, - актуальные вопросы практики. Поэтому необходимость сохранения геологических памятников весьма важная задача. Взять, к примеру, науку о землетрясениях – сейсмологию. Практическое значение сейсмологических исследований неоспоримо, так как они решают необыкновенно сложные задачи – прогноз землетрясений. Для этой цели досконально изучаются следы древних землетрясений, или палеоземлетрясений, о которых говорилось в этой книге на примере древних завалов, образовавших многие красивейшие озёра. Сопоставление следов прошлых землетрясений с современными движениями земной коры, на примере многих геологических форм (природных полигонов), позволяет максимально приближённо оценить сейсмоактивность того или иного района. Это позволяет сделать прогноз будущих землетрясений.

Другим примером являются различные геологические формы, сложенные лёссовыми породами. Для Кыргызстана это актуальная тема, в которой затрагивается прогноз и риски возникновения стихийных бедствий. Лёсс – тонкодисперсная горная порода, слагающая большинство горных склонов. Лёсс становится опасным для формирования оползневых и селевых процессов, угрожающих местному населению и создающий риски бедствий.

Поэтому геологические формы, сложенные лёссовыми породами, ярко выраженные в рельефе, могут представлять собой естественные обнажения, и позволят геологам на их примере изучить строение лёссовой толщи, и, теоретически, смоделировать процессы, возникающие в лёссовых породах. Тоже самое можно сказать и о других геологических разрезах, на основе которых можно рассматривать различные инженерно-геологические задачи. И самое важное, когда геологические формы позволяют рассказать подрастающему поколению о процессах, происходящих в земной коре, о формировании гор, долин, адыров, пещер, водопадов, родников, минералов, месторождений полезных ископаемых и о происхождении стихийных бедствий.

Таким образом, геологические памятники природы, маленькие и большие, представляют грандиозные возможности для многолетних научных изысканий, в том числе и международных, превращая нашу республику в естественную геологическую лабораторию.

Как ни печально, но наряду с естественными причинами разрушения геологических природных памятников: воды, ветра и солнца, остаётся и человек. Прежде чем принять решение о разработке какого-либо месторождения полезных ископаемых, необходимо подумать о безвозвратной утрате этих мест, об уничтоженных ландшафтах, которые являлись местами обитания многих видов биоразнообразия

и могли бы служить гораздо более значимыми объектами в судьбе проживающих здесь народов. Хотелось бы понимать цену содеянному и видеть результат совсем другого мышления. Тогда как оставшиеся карьеры, шахты, любые другие искусственно преобразованные ландшафты останутся здесь в виде покинутых, пустынных территорий, которые перестали существовать как места уникального обитания всего живого, которые нарушили связь между экосистемами.

Как ни странно, но человек понимает это, и поэтому сегодня в свою защиту он удачно придумал использовать искусственно созданные ландшафты в качестве туристических объектов. Тем самым, некоторые техногенные ландшафты или геологические памятники приобрели вторую жизнь. Эти объекты учат нас не повторять ошибок предков. Места законсервированных вредных отходов, оползни, подтопления и экологическое загрязнение – это отличные примеры продолжения научных исследований на тему, как ненужно поступать с природой. В стране есть множество примеров, когда разработка полезных ископаемых уничтожила уникальные памятники культуры и природы. Мы не предполагали или не хотели думать о том, что цивилизация преобразуется, поменяется национальная стратегия, или изменится политическая ситуация, или упадёт спрос на то или иное полезное ископаемое, или оно будет не востребовано. Мы уничтожали тогда, когда этого требовало время, забывая о будущем. Надо понимать, что современный мир не стоит на месте, он ищет способы сохранить свои ценности, и находит их.

Ведь даже сегодня можно привести массу примеров, когда происходит варварское уничтожение редких геологических памятников. Это происходит там, где можно организовать и добиться гораздо большей выгоды без ущерба для целостности природы. Но, эта тема отдельных обсуждений и исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данной книгой автор постарался кратко и доступным языком описать геологические формы, ландшафты, а также объекты культурного, исторического и природного наследия. Но представленные здесь объекты являются лишь малой частью того великого множества интереснейших геологических наблюдений и представлений о значимых природных ландшафтных формах, которые присутствуют в Западном Тянь-Шане.

В заключение следует отметить важную роль ЮНЕСКО в сохранении геологического наследия не только Западного Тянь-Шаня, но и всей природной системы Кыргызстана. Основная функция природного наследия состоит в обеспечении устойчивости природной среды к внешним факторам, связанным с человеческой деятельностью. Известно, что в условиях роста антропогенных нагрузок, экосистемы постепенно утрачивают способность к саморегуляции, к восстановлению нарушенных свойств, трансформируясь из собственно «природы», т.е. субстанций, самой себя воспроизводящей, «порождающей», в более или менее аморфную «среду», естественные качества которой зависят от «экологичности» поведения человеческих сообществ (в производстве, быту и т. д.).

В связи с этим сохранение геологического наследия, под которым мы понимаем разнообразные ландшафты или отдельные формы рельефа, как основу для всех экосистем и тем более для биоразнообразия, является залогом успеха к сохранению окружающей среды. Этот принцип чётко формулируется в целом ряду концепций ЮНЕСКО, посвящённых комплексному сохранению природного наследия.

Например, в список объектов Всемирного наследия включены геологические памятники природы, поражающие своей грандиозностью и мощью процессов, происходящих в ее недрах, а также создающих лик планеты. Наиболее яркие впечатления дают горы, скалы необычных форм, отдельные горные вершины. В древности они считались священными, здесь располагались места поклонения богам, олицетворяющим силы природы.

Западный Тянь-Шань, как единое целое всей Тянь-Шаньской горной системы представляет собой объект, который по всем критериям можно отнести к разряду природного наследия ЮНЕСКО.

Что это даёт? В 1972 году ЮНЕСКО приняла Конвенцию об охране всемирного культурного и природного наследия (вступила в силу в 1975 году). К октябрю 2016 года конвенцию ратифицировали 193 страны-участницы.

Статус «объекта всемирного наследия» даёт следующие преимущества (для объектов природного наследия):

- является дополнительной гарантией сохранности и целостности уникальных природных комплексов;
- повышает престиж территорий и управляющих ими учреждений;
- способствует популяризации включённых в Список объектов и развитию альтернативных видов природопользования (в первую очередь, экологического туризма);
- обеспечивает приоритетность в привлечении финансовых средств для поддержки объектов всемирного культурного и природного наследия, в первую очередь, из Фонда всемирного наследия;
- способствует организации мониторинга и контроля над состоянием сохранности природных объектов.

Государства, на территории которых расположены объекты всемирного наследия ЮНЕСКО, берут на себя обязательства по их сохранению, а ЮНЕСКО способствует этому процессу через создание туристического имиджа.

В помощь странам, намеренным сотрудничать с ЮНЕСКО, в рамках списка существует подсписок всемирного наследия, находящегося под угрозой. В него на временной основе включаются объекты, подвергающиеся различным опасностям, которые вызваны естественными причинами или вмешательством человека: вооружёнными конфликтами и войнами, землетрясениями и иными природными катастрофами, загрязнением, браконьерством и беспорядочным строительством. Внесение объектов в особый список говорит о необходимости особого внимания к ним и принятия неотложных мер по их сохранению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Баратов Р.Б. Новиков В.П. Каменное чудо Таджикистана. Душанбе, «ИР-ФОН» 1988.
- 2. Буртман В.Э. Таласо-Ферганский сдвиг. АН СССР, «Наука», 1964.
- 3. Бернштам А.Н. Историко-археологические очерки Центрального Тянь-Шаня и Памиро-Алая\\Материалы и исследования по археологии СССР. М-Л. Издательство АН СССР, 1952, № 26, 346 с.
- 4. Бартольд В.В. Отчёт о поездке в Среднюю Азию с научной целью в 1893-94 гг. Соч. Т.IV М., 1966. С. 21-91.
- 5. Буслов М.М. Тектоника и геодинамика Центрально-Азиатского складчатого пояса: роль позднепалеозойских крупноамплитудных сдвигов. Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева, СО РАН, Новосибирск, Геология и геофизика, 2011, Т. 52 № 1 с. 66-90.
- 6. Воропаева В., Джунушалиев Д., Плоских В. История отечества: Краткий курс лекций по истории Кыргызстана. Бишкек: Илим, 2002, 200 с.
- 7. Геопарки как основа развития горно-геологического туризма. Н.В. Колесникова, Н.М. Хуусконен. Петрозаводский государственный университет. http://web.snauka.ru/issues/2015/07/56109
- 8. Дудашвили С.Д. Туристские ресурсы Кыргызской Республики. Бишкек, 2005.
- 9. Дудашвили С.Д. Природа Кыргызстана. Учебное пособие по географии. Б.: Раритет, 2000 36 с.
- 10. Дудашвили С.Д. Неизвестный Кыргызстан. Б.: Раритет, 2016. 168 с., ил.
- 11. Дудашвили С.Д. Дудашвили А.С. Пещеры Ошских гор.
- 12. Дудашвили А.С., Маралбаев А.О. Геопарки Кыргызстана будущее комплексного сохранения природного наследия, культуры и развития туризма. Известия КГТУ №3(47) 2018. С. 14.
- 13. ЗАКОН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ «Об особо охраняемых природных территориях» от 3 мая 2011 года №18. http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/203262
- 14. Леонов М.Г., Рыбин А.К. и др. Гиссаро-Алай и Памир: сравнительная геодинамика и взаимоотношение. Геологический институт РАН, Москва, Россия.
- 15. Михайлёв В.Н. Карст Киргизии. «Илим» 1998, 145 с.
- 16. Огудин В.Л. Нижний ярус мироздания или Культовые пещеры Ферганы. Б.: Раритет, 2013. -356 с.
- 17. Оторбаев К.О., Турдумамбетов Б.У. Туризм в хозяйственном комплексе Кыргызстана. Бишкек, 2002.
- 18. Особо охраняемые природные территории Кыргызской Республики. Сайт Государственного агентства Охраны Окружающей Среды и Лесного хозяйства КР http://www.ecology.gov.kg/page/view/id/201
- 19. Проект сохранения биоразнообразия. Национальный доклад. Бишкек, 1998. MOOC
- 20. Сабденбеков А.Т., Кочева Н.А., Федосова Т.Л. Горно-Алтайский государственный университет, Горно-Алтайск, Россия, Республика Алтай возможности создания геологического парка (статус и цели).
- 21. Статистический сборник. Туризм в Кыргызстане. Бишкек, 2011.

- 22. Устав международной программы по геонаукам и геопаркам (МПГГ). Генеральная конференция ЮНЕСКО, 38-я сессия, Париж 2015 г.
- 23. Cheung L. T. O., Fok L., Fang W. Understanding geopark visitors' preferences and willingness to pay for global geopark management and conservation // Journal of Ecotourism. 2014. T. 13. №. 1. C. 35-51.
- 24. Global Geoparks Network Электронный ресурс. URL: http://www.globalgeopark.org
- 25. Kubaliková L., 2013. Geomorphosite assesment for geotourism purposes. Czech Journal of Tourism 2: 80–104. DOI: 10.2478/cjot-2013-0005
- 26. Lewis T.O. Cheung, Lincoln Fok, Wei Fang (2014) Understanding geopark visitors' preferences and willingness to pay for global geopark management and conservation, Journal of Ecotourism, 13:1, 35-51, DOI: 10.1080/14724049.2014.941848
- 27. Neda Torabi Farsani, Celeste Coelho and Carlos Costa. Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas // Article first published online: 4 AUG 2010. DOI: 10.1002/jtr.800
- 28. Warowna J., Zgłobicki W., Gajek G., Telecka M., Kołodyńska-Gawrysiak R., Zieliński P., 2014. Geomorphosite assessment in the proposed Geopark Vistula River Gap (E Poland). Quaestiones Geographicae 33(3), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, pp. 173–180. DOI 10.2478/quageo-2014-0040, ISSN 0137-477X.
- 29. Scientific tourism, a tool for tourism development in Patagonia. 21/07/2016 https://labexitem.hypotheses.org/177
- 30. Цибанов В.В., Филиппов А.Г., Дудашвили А.С. Морфология и трехмерные изображения рудника-пещеры Кан-и-Гут. УИСК, Спелеология и карстология. 10.2013. с. 5-15.
- 31. Шукуров Э.Д. Живые сокровища Западного Тянь-Шаня. Центральноазиатский Трансграничный Проект Глобального Экологического Фонда. Бишкек, 2004. С. 36.