

которого падает под углом 15-20°, восточное – более крутое под углом 25-30°.

Нижнепермские отложения К.Н.Ткаченко подразделяет на две пачки: нижняя – эффузивно-пирокластическая представлена туфами дацитового, андезито-дацитового и андезитового состава лилово-бурого цвета, переслаивающихся со светло-серыми, сиренево-серыми, фиолетово-серыми туфами кислого состава, мощность слоев от 2,3 до 3 м, мощность пачки – 150 м. Верхняя пачка существенно осадочная, состоящая из разнозернистых серых туфопесчаников и песчаников с прослоями лилово-бурых мелкозернистых туфопесчаников и зелено-серых туфов среднего состава, мощностью 8 м. Выше – розовато-сиреневые туфы дацитовых и андезитовых порфиритов с обломками до 3 см светло-сиреневого, серого, фиолетово-серого осветленного тона. Общая мощность пачки 690 м.

Выше залегает переходная толща – верхи нижней и низы верхней перми, представленная переслаивающимися лилово-бурыми и желтовато-серыми мелко- и разнозернистыми туфопесчаниками и песчаниками, мощностью слоев – 0,2-6,0 м. Общая мощность – 135–150 м. Возраст установлен по аналогии с горами Чулак (*Шолак*), где А.О. Дюсековым в 1962 г. аналогичные отложения выделены в красногорскую свиту с флорой, характерной для верхов нижней перми (по определению К.С. Кальменевой).

Верхнепермские отложения также делятся на две пачки – нижняя, существенно осадочная и верхняя – эффузивная. Нижняя пачка сложена туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфогравелитами красно-бурого, лилового цвета с прослоями розовых и розово-зеленых туфов с редкими прослоями пепловых туфов. Мощность пачки – 90-120 м.

Верхняя пачка залегает согласно на нижней, сложена лавами и туфолавами трахи-андезитового ряда с подчиненными прослоями туфов кислого и среднего состава, туфогравелитами, туфопесчаниками. Мощность пачки – 340-360 м.

В позднепермскую эпоху вновь активизировалась вулканическая деятельность. Петрографические разновидности пород, по данным К.Н.Ткаченко, следующие: лавы и туфолавы – 86,9%, в том числе кислые – 70,7%, средние 16,2%; туфы преимущественно кислого состава –

5%, туфогенно-осадочные породы – 8,1%. Коэффициент эксплозивности – 5%, что свидетельствует о большом количестве в поздней перми излияния лав.

Простираение пород близкое к меридиональному, падение пород от 15-20° до 30-35°. В подтверждение позднепермского возраста толщи указано, что для туфоконгломератов, помимо аналогии с горами Архарлы и Чулак, характерна плохая окатанность обломочного материала с преобладанием нижнепермских туфов дацитового состава, гальки гранитов и гранодиоритов из толщ нижней перми.

Вулкан Калкан – полигенный субаэральный «уснувший» и просыпающийся. Многократное переслаивание лавы и рыхлого обломочного материала: песка, гравия, гальки считают его вулканом гигамского типа.

К.Н.Ткаченко объясняет формирование гор Улькен и Кши Калкан тем, что системой альпийских сбросов купол разбит на 4 блока, из которых опущены северный и южный, а западный блок образует Кши Калкана, восточный – Улькен Калкан. С этой трактовкой нельзя согласиться по нескольким причинам: ось складки расположена в центральной части гор Улькен Калкан, залегание крыльев – периклинальное, простираение – субширотное. Размах крыльев складки – 24 км. Осевая часть складки прорвана субвулканическими телами риолито-дацитового ряда и небольшими интрузиями основного и кислого состава. Вулканическая деятельность была эксплозивной и в разрезах преобладает туфогенный материал. Горизонты лав кислого и среднего состава ничтожной мощности довольно редки. Эффузивная деятельность сопровождалась формированием субвулканических интрузий. В конце перми происходит ослабление вулканической деятельности и в разрезе верхней перми преобладают туфопесчаники и туфогравелиты с редким излиянием лав щелочного и среднего состава. Имеет место внедрение субвулканических интрузий кислого и среднего состава. Преобладают крутопадающие дайки, штокообразные и лакколитоподобные тела. Наблюдается зависимость структур пород от размеров интрузий: крупные тела представлены полнокристаллическими равномернозернистыми породами, малые тела сложены порфировидными и эффузивоподобными разностями.

Позднепермские интрузивные гетерогенные массивы образованы в результате нескольких эффузивных фаз. Породы массивов делятся, как правило, на 3 группы, отражающие последовательность их формирования. Породы среднего состава: габбро диориты, кварцевые диориты; умеренно-кислые породы – гранодиориты, монциты, сиено-диориты; кислые и субщелочные разновидности – лейкограниты, аляскиты, граносиениты, кварцевые сиениты. Повышенная щелочность пород по К.Н.Ткаченко – основная особенность позднепермских гетерогенных интрузий. Субщелочные и кислые гранитоиды относятся к диорит-гранодиорит-граносиенитовой формации.

Г.Л. Добрецов считает, что эти интрузии могут быть триасовыми [2], хотя принято считать, что на протяжении триаса и юры была эпоха пенепленизации, о чем свидетельствует, хотя и маломощная, кора выветривания. Автор считает, что в меловое время вулкан был малой высоты, возможно, в виде острова на территории обширного аллювиально-озерного бассейна, где аккумуляровался материал, сносимый с растущего Северного Тянь-Шаня и размываемых кор выветривания. Спокойный процесс аккумуляции был нарушен на границе эоцена и олигоцена, затем на границе миоцена-плиоцена и плиоцена-плейстоцена (четвертичного времени), что хорошо отражено в кайнозойских разрезах отложений у южного подножия гор Улькен Калкан.

В 1985 г. автор при полевых исследованиях впервые обнаружила, что из кратера вулкана Улькен Калкан на северо-восток «выжимается» в виде языка экструзия риолитовых порфиров, которые контактируют со среднечетвертичными лессовидными суглинками, обжигая их и превращая в коричневые железистые алевролиты мощностью до 6 м. В статье приведена «Схема строения вулкана Улькен Калкан» дешифрирована с аэрофотопланов масштаба 1:17 000 Л.К. Диденко-Кислицыной.

У северо-восточного подножия гор Улькен Калкан на домеловой денудационной поверхности, сложенной розовыми, серыми, фиолетовыми порфиридами с сохранившейся местами маломощной (до 1,5 м) корой выветривания, лежат меловые, а местами палеоценовые песчаники и мелкогалечные конгломераты с железистым цементом. На границе этих пород развиты межфор-

мационные силлы темно-серых, темно-вишнево-коричневых и черных базальтоидов, мощностью от 0,2 до 3-4 м. В отдельных местах они интенсивно гидротермально изменены и превращены в мелколистоватые сыпучие красновато-коричневые, вишневые, черные и серовато-зеленые глинистые породы с яркими пятнами малиново-красного, охристо-желтого, белого, зеленоватосизого цвета.

У северо-восточного подножия вулкана Улькен Калкана, на правобережье большого безымянного восточного лога из черных силлов отобраны две штуфные пробы по спектральному анализу содержания свинца – 2%, серебра – 0,03%, молибдена – 0,2%. Химический анализ этих проб дал содержания свинца 1,4%, серебра 2,5 г/т.

В полосе шириной до 1 км, вокруг северо-восточного подножия гор, толща палеоценовых кварцевых песков «пронизана» песчаниками черного, темно-коричневого, серо-зеленого, вишневого, розовато-фиолетового цвета.

Пробы, отобранные по грязно-серым и черным песчаникам, помимо свинца и серебра дают повышенные содержания кобальта. Песчаники кремового, розового и вишнево-красного цвета дали содержания молибдена от 0,001 до 0,03% (пробы № 139-2, 137-2), присутствует стронций.

Аналогичная зона силлов и их гидротермальных изменений прослежена и у южного подножия гор Улькен Калкан на расстоянии 3,5 км.

У южного подножия гор Улькен Калкан на коре выветривания (мощностью 0,8 м) на пермских эффузивно-осадочных породах лежат юрские песчаники (100 м), с маломощными базальтовыми (0,25 м) и диабазовыми (0,4 м) порфиридами, залегающими под углом 85°. На их коре выветривания (5 м) лежат гравелиты (3,2 м) мела. Выше залегают под углом 45° кварцевые белые пески палеоцена, перекрытые серыми бентонитовыми глинами нижнего эоцена (2-4 м). На глинах под углом 30° лежат верхнеолигоценовые грубозернистые песчаники с прослоями глин. Пески палеоцена и олигоцена «прорываются жилками» песчаника мощностью 1-7 см коричневого или вишневого цвета, которые по обе стороны окрашивают пески в коричнево-ржаво-желтые или малиново-розовые тона. В кровле песков современный пролювий мощностью до 0,8 м, также окрашен в светло-вишневый цвет.

Пробы отобранные по черным песчаникам дали повышенные содержания кобальта – 0,02 % (проба 108-6), марганца – 1%, молибдена – 0,001%. Пески и песчаники желтых, рыжих, розовых и вишневых тонов дают повышенные содержания железа, молибдена от 0,002 до 0,03% (пробы 105-24, 105-11а, 109-9, 110-2), ванадия до 0,01%.

Из 15 проанализированных проб в 12 содержится титана в количестве – 1-4%, в одной пробе 5% (пр. 107-7), свинца от 0,002 до 0,015 и в одной пробе – 0,1% (пр. 105-9). Во всех пробах присутствует серебро, галлий, ниобий, вольфрам, мышьяк, в 4-х пробах бериллий, в 3-х германий, в 1 пр. бор – 0,015% (пр. 110-2), в 3-х пробах таллий, в 7 пробах скандий от 0,001 до 0,015% (пр. 105-6).

Мощность разноокрашенных песчаников от нескольких сантиметров до 1,5 м, мощность разноокрашенных песков преимущественно охристо-желтых, коричнево-рыжих от 0,5 до 5-6 м и розовых до 36 м. Слои песков желто-рыжих тонов отделены от розовых белыми кварцевыми песками различной мощности. Зоны окрашенных песков с небольшими перерывами прослежены вдоль всего южного подножия гор Улькен Калкан на расстоянии – 3,5 км.

Окрашивание песков и их цементация до песчаников происходит за счет пропитывания их флюидами и возгонами по полукольцевым трещинам и разломам опоясывающим вулкан Улькен Калкан, а также по разломам и трещинам, оперяющим Восточно-Калканский и Илийский разломы. К последнему приурочена современная долина р. Или на расстоянии 2,0 км от подножия Улькен Калкана. В пермских и более древних породах, подстилающих меловые галечники и палеоценовые пески, разломы под песчаниками и песками должны быть залечены рудоносными растворами, несущими более высокие, возможно, и промышленные концентрации цветных, благородных, редких, вероятно, и редкоземельных элементов.

На южных склонах Улькен Калкана нами отдешифрирована мощная зона Южно-Калканского разлома, по которой произошел левый сдвиг юго-западной части Калканского вулкана, образовав горы, известные как Кши Калкан. Вдоль этого разлома пермские породы южных склонов Улькен Калкан интенсивно гидротермально изменены – осветлены.

Сдвиг произошел во второй половине среднечетвертичного времени, в Жунгарскую тектоническую фазу, порядка 200 тыс. лет назад [1]. Палеоценовые пески, которые залежали у подножия поднимающегося вулкана, ветрами, дующими с юго-востока на запад-северо-запад, втягивались в этот новый коридор как в аэродинамическую трубу, сформировав барханы. И сейчас они, даже при небольшом изменении атмосферного давления вызывающего движение воздуха, издают звуки, иногда похожие на протяжное пение, иногда оно заунывное, вызывающее тоску или страх у людей. Это и явилось причиной названия «поющие пески». Сформировались они в позднечетвертично-современное время – это порядка 10–12 тыс. лет.

Пески состоят, в основном, из кварцевых зерен и по своему качеству пригодны как сырье для производства стекла. Поэтому в конце 50-х г. прошлого века их хотели использовать, построив поблизости стекольный завод. Этого не допустили только благодаря борьбе за их сохранение доктора геолого-минералогических наук В.П. Бочкарева.

В этой же зоне вблизи подножия Улькен Калкана нами отдешифрировано 7 некков. из которых (на западном участке) на расстоянии в 2,7 км, размером в диаметре от 0,7 до 1,5 км, а затем восточнее двумя км в полосе длиной 2,8 км еще 4 некка диаметром от 0,4 до 0,7 км. Скорее это трубки взрыва, выполненные эруптивной брекчией и глубинными основными породами, возможно несущими и алмазы. Здесь же развиты и силлы. На эту мысль наводит большое содержание в шлихах гранатов – до 70%. К сожалению, гранаты не определены более точно.

Приразломные зоны заслуживают тщательных поисков цветных, благородных и редких металлов, также как и сама зона Южно-Калканского разлома между Улькен и Кши Калканами.

Цветовые изменения пород, вызванные постпермскими гидротермальными и пневматолизовыми процессами имеют место и на юго-восточных склонах Улькен Калкана, где еще издали четко видны три разноцветные полосы: темно-вишневая, розовая, белая. Окраска пород при геолсъемке (К.Н.Ткаченко, 1964) была отнесена к первичной окраске, несмотря на то, что эта цветовая гамма характерна для разных пород. Этот участок также заслуживает внимания.

В центральной – осевой части Улькен Калканского вулкана геолсъемкой откартировано большое количество интрузий кислого и среднего состава, а также малых интрузий, даек, экстррузий среднего и основного состава: дацитов, андезитов-дацитов и диабазов, которые также могут нести алмазы, но вся эта территория плохо опосредована и явно нуждается в самом тщательном доизучении.

В итоге напрашиваются следующие выводы:

1. Пермский вулкан Калкан ожил на границе эоцен-олигоценового времени [4], что подтверждается сокращением мощности эоценовых отложений в десятки раз (с 70 м во впадинах Северной Жунгарии до 2,7-8 м у гор Калканы и Актау); наличием большого количества вулканических бомб в отложениях олигоцена в междуречье Борохузир – Усек; равномерное распределение – рассеивание песчинок в красноцветных глинах олигоцена на глубине в 1600-2000 м (по керну скважин 1987 г.) пробуренных Институтом гидрогеологии и гидрофизики АН КазССР;

2. Повторное пробуждение вулкана с неоматизмом произошло в конце среднечетвертичного времени (200-100 тыс. лет), когда язык риолитовых порфиров, «обжигая» лессовидные суглинки, превращает их в ожелезненные коричневые алевролиты мощностью до 6 м.

3. Вулкан «дышит» и в современное время, о чем свидетельствует *неорудогенез*, что подтверждается наличием черных пузырчатых вулканических шлаков, сохранившихся к востоку от него между современными логами у подножья гор Кату, мощность этих шлаков 5-10 см. Спектральный анализ дает следующий состав: содержания выше кларка – Cr – в 5, Zn – в 2, Mn – в 10, Pb – в 5, Bi – в 5, W – в 3, As – в 6 раз, в пределах кларка содержатся: Si, Ag, Nb, Ga, а ниже кларка: Co, Cu, Sn, Mo, Ni, Ti, Li, Zr, Be, B. Современный пролювий мощностью 0,8 м перекрывающий палеоценовые «рудоносные» пески, окрашенные в розовый цвет (марганец) рудоносными флюидами.

В обоснование вышеприведенных выводов можно добавить следующие факты: В борту р. Или в окремненной древесине и в костях млекопитающих, собранных автором из гравелитов (мела?) или (палеоцена?), трещинки (до 5 мм) выполнены рудным веществом.

Севернее, на всей территории Жунгарского Алатау, сформировавшегося всего за 500 000 лет, в приразломных зонах сотнями проб установлена железисто-карбонатная минерализация с содержанием золота от 0,02 до 2 г/т.

Вышеприведенные факты свидетельствуют о наличии процессов рудогенеза в постсреднечетвертичное – современное время. Для Казахстана это установлено впервые (Л.К. Диденко-Кислицина, 1986) [3-8].

На основе анализа всего комплекса исследований (включая и вещественный состав отложений) напрашивается вывод, что причина тектогенеза Юго-Восточного Казахстана вызвана не только тангенциальным сжатием территории, обусловленным движением к северу Таримской платформы и наличием на севере Кокчетавской глыбы Центрально-Казахстанского щита, но и вертикальными перемещениями больших амплитуд отдельных блоков Земли, вызванных разуплотнением мантии и гранитизацией верхней части земной коры.

Диапазон тектонических движений в Жунгарском Алатау и прилегающей с юга Илийской впадины составляет 9 000 м, для Северной Джунгарии и Восточно-Прибалхашской впадины 7 000 м, из которых на четвертичный период приходится около 5 000 м, причем из них порядка 2 200 м – на среднечетвертичное время.

При такой интенсивности движений трудно предположить, что все эти многочисленные разрывы и подвижки блоков (горстов и грабенов) происходили «всухую», как это считают наши геологи-палеозойщики. С уверенностью можно сказать, что формирование орогена Жунгарского Алатау и только формирующихся, начинающих расти Чу-Илийских гор по Жалаир-Найманскому разлому в Западном Прибалхашье, не проходят «всухую». Они сопровождаются проявлением гидротермальных и пневматолитовых рудоносных процессов, в экзо- и эндоконтактах структур третьего порядка (малые интрузии, штоки, деформирующие ниже-среднечетвертичные отложения), и особенно в приразломных зонах, пропитывающих породы всех возрастов от палеозоя, мезозоя, палеогена вплоть до современных пролювиальных, делювиальных отложений, происходит *неорудогенез*. Это подтверждается большим количеством спектральных и химических анали-

зов проб, отобранных по породам перечисленных возрастов. Большое количество проб показало повышенные содержания железа, свинца, марганца, кобальта, благородных и редких металлов.

Этим заключением хочу привлечь внимание наших геологов к областям проявления новейшей тектоники, где имеют место внедрения малых интрузий, несущих, как и приразломные зоны, редкометально-полиметаллические оруденения и могут быть выявлены новые Колымы, Мурунтау и Клондайки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Диденко-Кислицина Л.К. «Кайнозой Юго-Восточного Казахстана», ч. II (Геоморфология, Новейшая тектоника, История формирования рельефа, Палеоэкология). Алматы, 2001.
2. Добрецов Г.Л., Калабушкин С.Н. Записка к геологической карте СССР. Лист L - 44, 45, Ленинград, 1983 г. С. 92-98.
3. Диденко-Кислицина Л.К., Байбулатова Р.Б. Геологические события на рубеже эоцена и олигоцена на территории Юго-Восточного Казахстана. Известия АН КазССР, серия геологическая, выпуск 4, Алма-Ата, 1988. С. 40-48.
4. Диденко-Кислицина Л.К. Записка к литолого-фациальным и палеогеографическим картам верхнего эоцена и нижнего олигоцена м-ба 1: 8 000 000. М., 1990 г. (По международному проекту № 174).
5. Диденко-Кислицина Л.К. Металлоносность четвертичных отложений Южного Казахстана. Главные итоги в изучении Четвертичного периода и основные направления в XXI веке. Тезисы докладов ВСЕГЕИ. С-Петербург, ВСЕГЕИ, 1998. 299 с.
6. Didenko-Kislitsina Lyudmila K. Resent Ore Formation in South Kazakhstan, Rio de Janeiro. Brazil, 2000, 156 с.
7. Диденко-Кислицина Л.К. Четвертичный рудогенез Заилийского Алатау Северного Тянь-Шаня - результат новейшей геодинамики. ВСЕГЕИ, С-П,- Р-21. Второй Международный симпозиум «Геодинамика и геоэкологические проблемы высокогорных регионов». Программа симпозиума. г. Бишкек, 2001. 13 с.
8. Диденко-Кислицина Л.К. Современное рудообразование на юге Казахстана. ВСЕГЕИ, С-П,- Р-21. Второй Международный симпозиум «Геодинамика и геоэкологические проблемы высокогорных регионов». Программа симпозиума. г. Бишкек, 2001 г. С.14.