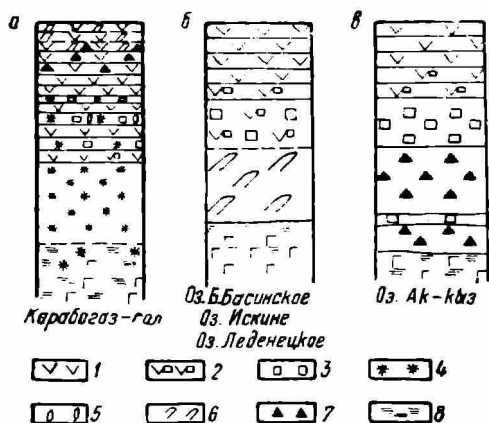




Фиг. 2. «Нормальный» (а) и «аномальный» (б и в) типы строения соляных отложений в озёрах Арало-Каспийского района.

1 — новосадка и старосадка галита; 2 — старосадка галита, частично перекристаллизованная; 3 — корневой галит-транка; 4 — мирабилит; 5 — тенардит; 6 — эпсомит; 7 — астраханит; 8 — ил.

цию в годовом и многолетнем балансе. Главные факторы, определяющие выделение солей, — испарение и охлаждение; высаливание играет подчинённую роль. Порядок напластования солей в донных отложениях будет следовать за полтермическим путём кристаллизации. Мы условились считать его «нормальным» (пример: Карабогаз-гол).

II. Сухое озеро — поверхностная рапа бывает только зимой. Летом озёрные отложения оказываются «сухими» — не покрытыми рапой и только смачиваются ею. В этом случае приток компенсирует расход толку при условии, что в течение части года рапа скрывается в донных отложениях, снижая испаряемость в сотни раз.¹

В этом случае образование соляных отложений происходит при более сложных обстоятельствах. До того момента, когда озеро стало сухим, мы должны были иметь в озере нормальный порядок отложений. С того момента, когда озеро стало сухим, процесс накопления в верхних, периодически обнажающихся частях отложений более растворимых солей прекращается из-за ежегодного смыва выделившихся летом солей при осенне-зимнем разбавлении. Начинается систематическое накопление в донных солевых отложениях концентрированных рассолов.

Как показало исследование годичного цикла изменения состава поверхностных и донных рассолов оз. Индер, принадлежащего к сухим озёрам, состав нижних слоёв донных рассолов в течение года практически не меняется и отвечает максимальным концентрациям поверхностной части донных рассолов, зарегистрированных в течение года. Такое систематическое накопление в нижних частях донных отложений рассолов, концентрирующихся на поверхности, создаёт благоприятные условия для образования там отложений

более растворимых солей. В этих озёрах большое развитие получают процессы высаливания и перекристаллизации.

Таким путём в нижних частях соляных отложений сухого озера, обычно на контакте с илом, начинается кристаллизация более растворимых солей (астраханита, эпсомита), которая, развиваясь, приводит к образованию здесь линзовидных скоплений этих солей — «горького корня» и к созданию обращённого, аномального типа разреза соляных отложений (примеры: оз. Куули, оз. Б. и М. Басинские, оз. Леденческое, оз. Малиновское, оз. Б. и М. Кордуванские, оз. Искине, оз. Байчунас, оз. Ак-кыз, оз. Джаксы-клыч и мн. др.).

Сухое озеро не представляет явления исключительного, а является совершенно закономерным региональным образованием. Следовательно, аномалии в строении соляных отложений должны иметь более широкое значение как в формировании современных, так и ископаемых месторождений солей.

Л и т е р а т у р а

- [1] М. Г. Валяшко. Бюлл. Инст. галургии, № 1—2, 1940. — [2] М. Г. Валяшко. ДАН СССР, LVIII, 8, 1947. — [3] М. Г. Валяшко. Тр. III совещания по минеральным солям. ИОНХ АН СССР, 1947. — [4] А. И. Дзэнс-Литовский. Изв. АН СССР, сер. геол., вып. 6, стр. 111, 1945. — [5] В. П. Ильинский, Г. С. Клебанов и Ф. Ф. Бадер. Тр. СОЛАБ (ВИГ), вып. 3, 1932. — [6] Г. С. Клебанов, Д. Ф. Корф, Л. В. Еловская. Тр. СОЛАБ (ВИГ), вып. 12, 1937. — [7] Н. С. Курнаков и В. И. Николаев. Изв. Инст. физ.-хим. анализа АН СССР, 10, 1938. — [8] Н. С. Курнаков и др. Тр. по компл. изуч. Каспийского моря, вып. 12, 1940. — [9] И. Н. Лепешков. Калийные соли Волго-Эмбы. Изв. АН СССР, М.—Л., 1946. — [10] В. И. Николаев и Д. И. Кузнецов. Тр. СОПС, сер. Волжско-Касп., вып. 1, 1935. — [11] В. И. Николаев и Б. И. Степанов. ДАН СССР, 24, вып. 4, стр. 337, 1939. — [12] В. И. Николаев и Я. Б. Блюмберг. Тр. по компл. изуч. Каспийского моря, вып. 1, 1940. — [13] Б. И. Степанов и В. И. Николаев. Изв. АН СССР, сер. хим., вып. 5—6, стр. 12—55, 1938. — [14] F. Lotze. Steinsalz- und Kalisalzgeologie, II, 1938.

М. Г. Валяшко.

СЛЕДЫ ТРЕТИЧНОЙ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ УССР

Как известно, проявления прошлой вулканической деятельности на территории УССР, кроме докембрия, ограничиваются каледонскими эффузиями и интрузиями (порфиры, палеобазальты, палеоандезиты, диабазы и их туфы) в юго-западной части Донбасса — герцинским металлогенезом (ртутное оруденение Никитовки, полиметаллы Нагольного края.

¹ Это показано в наших с Я. И. Тычино наблюдениях и опытах на оз. Индер в 1940—1941 гг.

Амвросиевки и некоторых других пунктов) и вероятно — мезозойскими (меловыми?) вулканическими породами, установленными В. И. Лучицким в пределах Азовско-Подольского кристаллического массива.

Более юные третичные и послетретичные вулканические явления, связанные с альпийским тектогенезом и несомненно имевшие место в Крымско-Кавказской геологической провинции, почти не оставили следов в соответствующих осадочных образованиях Украины, за исключением открытых в последние годы в ряде пунктов незначительных прослоек и линз вулканического пепла, вернее — лёссовидного туффита, среди послетретичных отложений, преимущественно на аллювиальных террасах больших рек.

Поэтому значительный интерес представляет описываемая находка вулканического стекла в палеогеновых отложениях, сделанная мною при бурении глубокой артезианской скважины в районе Стальной ж. д. Эта скважина, интересная в том отношении, что она встретила в толще палеогена, кроме продуктов вулканической деятельности, пласт мanganокальцита мощностью 1.30 м, прошла ниже современной почвы (чернозёма) и подстилающей её толщи рыхлых суглинков мощную серию песков и глин сармата, толщу второго средиземноморского яруса, пласт тёмносерого ноздреватого мanganокальцита, относящегося к верхам харьковского яруса, а ниже его — толщу глин того же яруса. Ниже лежащие породы, условно относимые мною к киевскому ярусу, представлены в верхней части серым рыхлым песком, в средней части — тёмносерой кремнисто-шламмовой туфогенной породой, а в нижней — розовато-серой глинисто-песчанистой породой, переполненной крупными зёрнами кварца.

Ниже этой толщи скважина вошла в мощную серию отложений бучакского яруса.

В другой буровой скважине, пройденной в 1938 г., согласно данным Ф. М. Дыссы,¹ пласт мanganокальцита, определённого им как доломитизированный известняк, имеет мощность 1.60 м. Этот пласт определяет собою границу между миоценовыми и олигоценовыми отложениями; залегающие выше его надрудные слои в скважине, описанной Ф. М. Дыссой, отнесены им к сарматскому ярусу, однако, судя по их гипсометрическому положению и характерному светлозелёному цвету, эти слои в действительности относятся ко второму средиземноморскому ярусу (конкскому и караганскому горизонтам).

Подрудные слои, встреченные в той же скважине, Ф. М. Дысса определяет как «песчаник белый, мелкозернистый, мягкий, каолинизированный» и относит их к полтавскому ярусу, с чем нельзя согласиться, так как выше лежащий слой мanganокальцита определяет положение кровли нижнеолигоценых (харьковских) отложений; к этим отложениям, очевидно, следует отнести и подрудные

слои, тем более, что ниже песчаника (вернее песчано-каолинистой породы) залегают характерные для харьковского яруса вязкие тёмно-зелёные глауконитовые глины со спикулами кремнёвых губок.

Под упомянутыми глауконитовыми глинами харьковского яруса располагаются слюдисто-кварцевые пески условно относимые к эоцену (киевскому ярусу), а ниже их — бучакские пески и глины, залегающие на размытой поверхности меловых (сеноманских и туронских) пород.

Пирогенные материалы, встреченные при бурении скважины представляют тёмносерые, почти чёрные, туффиты шламмово-кремнистого состава, напоминающие по внешнему виду некоторые разновидности гезов: при ударе они раскалываются на острообрестистые обломки, чрезвычайно легки и пористы (плотно примыкают к языку), не реагируют с HCl и не размокают при погружении в воду. От обычных опок, например сызранских, описываемая порода отличается ещё меньшим объёмным весом (0.85 против 1.1—1.3 у опок), и после парафинирования она всплывает на поверхность воды, подобно пемзе; кроме того, в ней почти нет глинистых частиц, так что её нельзя определить как кремнистую глинку.

Под микроскопом видно, что порода состоит из тонкодисперсной желтоватой массы с многочисленными мелкими изомерическими включениями чёрного органического вещества, выгорающего при прокаливании; в основной массе видны спикулы кремнёвых губок и тонкие прозрачные осколки вулканического стекла неправильной остроугольной формы. Форма эта довольно разнообразна, но преобладают плоские и слабоизогнутые острообрестистые осколки с раковистым изломом и небольшим количеством мелких пузырьков склюдированных газов. Довольно обычные также мелкие обломочки стекла, имеющие призматическую форму с прямыми и изогнутыми краями. Пластинчатые пепловые частицы имеют размеры от 0.08 до 0.12 мм в поперечнике.

Показатель преломления стекла больше, чем у канадского бальзама, что указывает на удельный вес стекла выше 2.56 и, следовательно, на содержание кремнезёма до 55%, — т. е. на принадлежность его к основным стеклам. Для породы характерно почти полное отсутствие кластических зёрен кварца, полевых шпатов и других минералов терригенного происхождения. Учитывая органично-шламмовый состав породы и совместное присутствие в ней как спикул кремнёвых губок, так и пирокластического материала, возможно определить её как туффит, образовавшийся в результате одновременной седиментации на дне спокойного морского водоёма вулканического пепла и органического шламма без привноса обломочного материала с берега.

Вулканический пепел был, по всей вероятности, занесён ветром с Кавказа или из Закавказья, где палеогеновый пирокластический материал дал начало образованию столь своеобразных пород как нальчикиты, которые также приурочены к эоценовым отложениям (фораминиферовым слоям) и имеют, как из-

¹ Ф. М. Дысса. О сеноманских и нижнемеловых отложениях Причерноморской впадины. Научн. зап. Днепротр. Гос. ун-в. т. XVII, вып. 1, 1940.

вестно, довольно пёстрый химический состав с колебанием содержания кремнезёма в пределах от 54 до 76%. Деятельность кавказских и закавказских вулканов в эоценовое время и вообще в палеогене была очень интенсивной и поэтому вполне естественно допустить генетическую связь туфогенной породы с их извержениями.

Возможно, что дальнейшее тщательное микроскопическое исследование третичных отложений Украинской ССР позволит в дальнейшем обнаружить следы вулканической деятельности и в других районах, поскольку вулканические пеплы выпадали на обширных площадях и при наличии благоприятных условий могли сохраниться в тонких осадках (глинах, опоках, мергелях), отлагавшихся в спокойных водоёмах третичного периода.

Н. Н. Карлов.

МИНЕРАЛОГИЯ

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГЕЛЬВИНА

К немногим минералам, известным как возможный источник получения бериллия, прибавился недавно гельвин.

Гельвин вместе с даналитом и гентгельвином образует изоморфный ряд, имеющий общую химическую формулу:



Конечными членами этого ряда являются:



Однако в природе конечные члены ряда в чистом виде не встречены. Все известные представители группы содержат совместно или Mn и Fe в варьирующем количестве или совместно все три составляющих ряда. В половине всех описанных образцов минералов группы содержится Zn. Минералы с преобладанием Mn носят название гельвин, с преобладанием Fe — даналит, с преобладанием Zn — гентгельвин.

Содержание бериллия в минералах группы гельвина колеблется от 12.58 до 13.52%.

До нахождения гельвина в месторождении Айрон-Маунтин в штате Нью-Мексико минералы группы гельвина считались редчайшими минералами: месторождения гельвина на земном шаре встретились в 12 пунктах, даналита — в 3, а гентгельвина — только в одном.

Наиболее известными месторождениями гельвина являются пегматиты. Гельвин обнаружен как в гранитных, так и в нефелин-сиенитовых пегматитах. В первых из них он встречается с амезонитом, спессартином, микролитом (Амелиа, штат Виргиния). Даналит встречен в амезонитовых пегматитах с флюоритом и лепидолитом в месторождении Рокпост и Глочестер в штате Массачусетс.

Нефелин-сиенитовые пегматиты с гельвином обнаружены в южной Норвегии (Лангезунд-фиорд, о. Сиготеро); они содержат

кроме гельвина, эгирин, полевой шпат, нефелин, циркон. В пегматитах гельвин и даналит встречаются редко в одиночных кристаллах или в агрегатах, часто в крупных выделениях, но практического значения не имеют.

Более заслуживающими внимания по содержанию гельвина оказались контактовые метаморфические месторождения. В тектитах в Айрон-Маунтин в штате Нью-Мексико гельвин был встречен вместе с гранатом, кварцем, магнетитом, флюоритом, биотитом, диопсидом, шпинелью, причём содержание гельвина в руде колебалось от 0.5 до 20%. Об этом месторождении мы уже сообщали читателям журнала «Природа» [1]. Кроме месторождения Айрон-Маунтин, гельвин в аналогичных условиях был встречен в Германии вместе с гранатом, шеелитом, кварцем, флюоритом, кальцитом, в Сьерре ди Кордоба в Аргентине и в Гортколлене близ Осло в Норвегии.

Наконец, за последние годы гельвин был найден в некоторых месторождениях в ассоциации со сфалеритом и галенитом. Этот парагенезис гельвина представляет большой научный интерес, так как сфалерит и галенит обычно являются минералами, образовавшимися из гидротермальных растворов, что, казалось бы, позволяет говорить о наличии бериллия в гидротермальных месторождениях.

В этом отношении интересно недавно описанное [4] месторождение Грандвью в Чёрных горах в штате Нью-Мексико. Здесь в ордовичских известняках эксплуатируется с целью добычи цинка ряд небольших линз и трубчатых тел, расположенных вдоль трещин и сбросов. Руда метасоматически замещает известняк. Рудное вещество состоит из сфалерита, галенита, редких скоплений халькопирита. Сопровождающими минералами служат гранат, эпидот, магнетит, флюорит, кварц, кальцит, пирит, серпентин. В пределах распространения рудных тел изверженных пород не встречено, но в 30 м западнее последней выработки обнажается небольшой массив кварц-монцитита, а двумя скважинами, заданными также западнее выработок, на глубине ниже горизонта, достигнутого выработками, подсечены древние изверженные породы.

Парагенезис минералов, составляющих рудные тела, и условия их залегания говорят за то, что данное месторождение образовалось при высокой температуре и имеет признаки, характерные для гидротермальных условий образования. Здесь гельвин вместе с флюоритом является, повидимому, одним из последних минералов. Он был найден вместе со сфалеритом и флюоритом в пустотках рудного тела. Гельвин обнаружен в виде очень маленьких тетрагональных кристаллов жёлтого цвета. Чаще всего они заключены внутри прозрачных кристаллов флюорита, причём нередко острые углы гельвина выступают над гранью кристалла флюорита. Встречен гельвин и в кристаллах сфалерита.

Не менее интересны находки в районе Бьютт в штате Монтана [2]. Здесь гельвин найден в родоните и родохрозите, в которых рассеяны сульфиды.

Родонит образует войлокоподобные массы из тонких иголок вокруг мелких округ-