

УДК 549.01

МИНЕРАЛОГИЯ

Р. Г. Геворкян, Ю. А. Дуденко, Ю. А. Ключев, В. Н. Непша,
А. С. Павленко, Г. Л. Платонов, В. С. Шмаков

О находке и исследовании кристаллов алмаза в Армении

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. Т. Аселяном 25/IV 1975)

Первые два кристалла (№№ 1, 2) алмаза, обнаруженные случайно в обломке оливинсодержащей (форстерит) ультраосновной породы* вблизи северного портала тоннеля под Пушкинским перевалом [1, 2] детально изучены в институте ВНИИАЛМАЗ. По этим данным приводится нижеследующее описание.

Обломок породы, неоднородной структуры, довольно плотный зеленовато-голубого цвета с мелкими темными вкраплениями, обладал первоначальными размерами: 10×15×5 см. Первые два алмаза представляют собой бесцветные прозрачные октаэдры почти правильной формы, один из них с гладкими гранями в дальнейшем будем обозначать № 1, другой со скульптурными гранями—№ 2 (рис. 1).

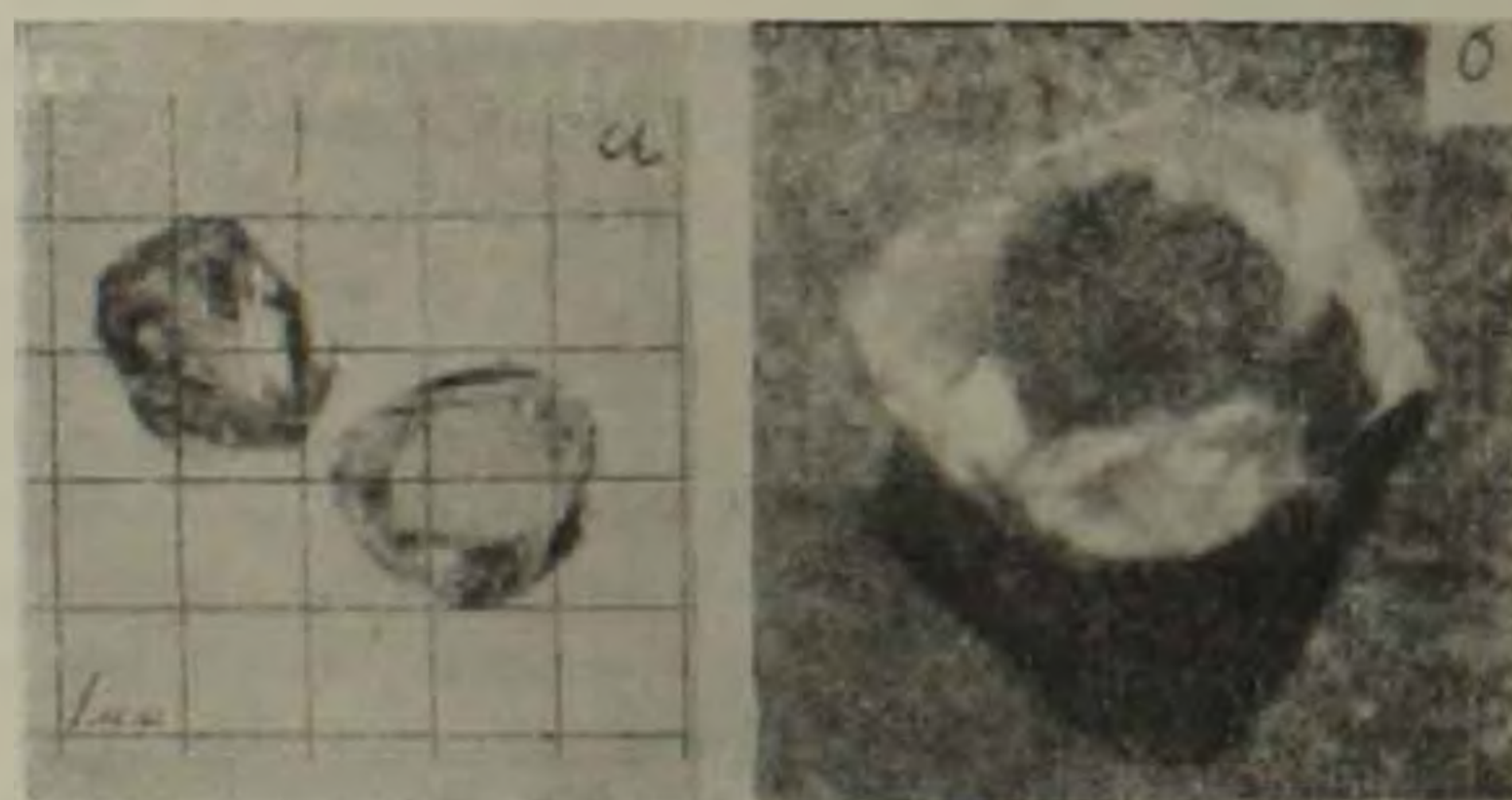


Рис. 1. а—Первые кристаллы алмаза из Армении;
б—Октаэдрический кристалл №1 алмаза

В кристалле № 1 (вес 11,0 мг; размеры: 2,0×1,5×1,4 мм) напряжение неравномерно распределено по кристаллу и достигает до II порядка.

* Обломок породы обнаружен В. С. Шмаковым (ГЕОХИ АН СССР, Москва, 1970).

** Прогноз относительно вероятности обнаружения алмаза в связи с ультраосновными породами Севано-Амасийского пояса высказывался неоднократно с 1948 г. геологами Арм. ГУ при СМ Арм. ССР и ИГи АН Арм. ССР

Его флуоресценция очень слабая, бледно-голубая. Алмаз № 2 (вес 10,5 мг; размеры: 1,8×1,6×1,4 мм) характеризуется напряжением I порядка с окраской до желтого цвета (по таблице Мишель-Леви). Фотолюминесценция также очень слабая. Для обоих кристаллов замечено образование у одной или нескольких вершин розетки плоскостей, наклоненных под углом к (110) и (100). Положение этих плоскостей приблизительно соответствует (120).

Топографии в рентгеновских лучах были получены по методу Лэнга в широком пучке Си-излучения. Кристаллы напряжены, деформированные участки прилегают к граням. В образце № 1 наблюдается также объемное напряжение трубчатого типа с ориентацией вдоль III. В кристалле № 2 отчетливо наблюдаются объемные дефекты, повторяющиеся ступени граней, и, следовательно, явно возникшие в процессе роста. Топография в УФ лучах была получена с помощью специальной установки ВНИИАЛМАЗ-а. В монохроматических лучах с $\lambda = 250$ и 280 нм изображения обоих алмазов на фотопластинке однородны по плотности. Мозаичность и разориентировка блоков в кристалле проводилась на дифрактометре ДРОН-1 с 2-х кристалльным монохроматором. Исследовались ширина и форма дифракционной линии образцов. Для кристалла № 2 разориентировка блоков составила $(4,75 \pm 0,3)^\circ$. Кристаллы XII группы МРТУ Якутских и зарубежных месторождений имеют разориентировку блоков всего 0,6—3. Инфракрасные (ИК) спектры поглощения регистрировались с помощью двухлучевого спектрофотометра Лейтц III с микроосветителем 6:1. ИК спектры кристаллов №№ 1 и 2 характерны для наиболее распространенных природных алмазов, содержащих азот и относящихся к типу Ia физической классификации. В области 2,5—6,5 мкм проявляются собственные колебания кристаллической решетки алмаза, более длинноволновая область 6,5—11 мкм обусловлена примесями, главным образом, азотом и структурными дефектами кристалла. Максимум наиболее интенсивных полос 1370, 1282, 1215, 1175, 1100 и 1010 см^{-1} совпадают с известными значениями. В образце № 2 несколько более развиты полосы 1370 и 1175 см^{-1} , проявляется система полос 3107, 1568 и 1405 см^{-1} . Общая концентрация азота в алмазах № 1 и № 2 определялась по интенсивности в максимуме полосы 1282 см^{-1} по Кайзеру и составляет $(2,2 \pm 0,2) \cdot 10^{20} \text{ ат/см}^3$ или 0,12 вес %. УФ спектры поглощения регистрировались на двухлучевом спектрофотометре ЮНИКАМ 800 В. В спектрах алмазов № 1 и № 2 проявляется очень слабая полоса 415 нм (в последнем она развита сильнее) с сопутствующей системой полос и сплошное поглощение, начинающееся примерно с 320 нм, которое обусловлено примесным парамагнитным азотом. В области 225—240 нм не замечено характерной системы полос возбуждения фотолюминесценции. Микроволновые спектры поглощения (спектры ЭПР) были получены на электронном анализаторе ЭПА-2М в диапазоне 3 см. Наблюдается спектр парамагнитного азота, замещающего атомы углерода, концентрация которого обычно для природных алмазов, примерно 10^{16} ат/см^3 или 10^{-6} вес. %.

При обсуждении полученного материала используются понятия

типов алмазов (например, Ia и III) физической классификации и их характеристики по спектрам поглощения

В кристалле № 1 наряду с центром А (главные полосы 1282, 1203 и 1100 см^{-1}) проявляется B_2 -центр, характеризующийся полосой 1370 см^{-1} . Соотношение интенсивностей в максимумах полос $\frac{\lambda 1370}{\lambda 1282} = 0.15 \pm 0.03$.

В кристалле № 2 количественное соотношение центров А и B_2 такое же, в дополнение имеется небольшое количество дефектных центров B_1 (полосы 1175, 1100 и 1010 см^{-1}). По интенсивности B_1 -центр составляет не более 5—7% от интенсивности А-центра в кристалле. Система полос 3107, 1568 и 1405 см^{-1} в спектре алмаза № 2 многократно наблюдалась в спектрах природных алмазов. По одной из точек зрения происхождение ее связано с наведенными дефектами решетки, вызванными радиационным облучением с последующим отжигом.

В заключении отметим: по качественным показателям спектров и изученным физическим свойствам данные алмазы из Армении не содержат никаких специфических дефектов кристаллической решетки, которые бы не встречались ранее в алмазах других месторождений. Исследованные алмазы являются характерными алмазами типа Ia, то-есть содержащими преимущественно скопления азотных примесей замещения (А-центр) с дополнительными дефектами в виде азотных кластеров—platelets (B_2 -центр). Сравнение с статистически усредненных ИК спектров алмазов Якутии, Урала и некоторых зарубежных месторождений той же размерности со спектрами данных алмазов показало, что в последних отсутствуют или содержатся в незначительном количестве дефекты, определяющие тип III алмаза (B_1 -центр). На основании представлений о взаимосвязи между дефектами кристаллов алмаза и рТ-условиями их роста можно предположить: алмазы из Армении, обладающие преимущественно А-дефектами, росли в условиях пониженных температур, хотя бы по сравнению с температурами образования алмазов Якутии и других изучавшихся нами месторождений, так как в последних центральная часть кристалла, как правило, содержит центры B_1 в сочетании с А-центрами; алмазы из Армении росли сравнительно быстро, на что указывают мозаичность кристаллов, высокая степень ориентировки блочков в кристаллах. Это подтверждается также однородностью УФ топографий данных алмазов, что возможно при сохранении постоянства рТ-условий и химизма среды в процессе роста. Выявленные впоследствии (1971—74 гг.) уже в результате целенаправленных поисковых работ из рыхлых отложений в бассейне р. Дзорагет и на северо-восточном побережье оз. Севан около трех десятков мелких кристаллов алмаза подтвердили алмазоносность района первой находки, а кристаллы показали сходные физические свойства (^{1,2}). Электрономикроскопическое исследование мелких алмазов Армении выявило их существенное отличие от украинских и др. (Самойлович М. П., ВНИИСИМС) (³). Эти работы проводятся совместно сотрудниками кафедры геологии Ереванского политехнического института им. К. Маркса

II Управления геологии Совета Министров Армянской ССР

Ереванский политехнический
институт им. К. Маркса

Ռ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, ՅՈՒ. Ս. ԴՈՒԿՆԵՐՈՎ, ՍՈՒ. ԿԼԵՄԵՆՎ. Վ. Ի. ՆԵՊՇԱ,
Ա. Ս. ՊԱՎԼԵՆԿՈ, Գ. Լ. ՊԼԱՏՈՆՈՎ, Վ. Ս. ՇՄԵՆՈՎ

Հայտնաբերում արմատի բյուրեղների հայտնաբերման և ուսումնասիրության մասին

Հոդվածում բերվում են արմատի առաջին երկու բյուրեղների ֆիզիկա-
կան հատկությունների մանրակրկիտ ուսումնասիրությունների արդյունքները,
որոնք սլառահարար հայտնաբերվեցին Վ. Ս. Շմակովի կողմից օլիվինային
ապարի բեկորում Պուշկինյան լեռանցքի տակով անցնող թունելի Հյուսի-
սային հատվածում (Բաղումյան լեռնաշղթա)։

Ստացված տվյալների համաձայն ուսումնասիրված բյուրեղները հան-
դիսանում են ռ տիպի արմատներ, իսկ ցանցի զեֆեկտների և FT պայ-
մանների համադարձ կապի անալիզի հիման վրա կարելի է ենթադրել, որ
երանք աճել են ցածր ջերմաստիճանների պայմաններում և համեմատաբար
արագ։

Հետազոտում (1971-74 թ.թ.) արդեն նպատակապաշտ օրոնդական աշխա-
տանքների ընթացքում Չորագետ գետի ավազանի և Սևանա լճի հյուսիս-
արևելյան ափի փխրուն-ցրոնային նստվածքներում հայտնաբերվեցին շուրջ
երեք տասնյակ արմատի նոր բյուրեղներ, որը հաստատեց մի կողմից
առաջին հայտնաբերման արմատաբերությունը, իսկ մյուս կողմից հայտնա-
բերված մանր արմատի բյուրեղները ցուցաբերեցին համանման ֆիզիկական
հատկություններ։

Այդ աշխատանքները ստացվում են համասեղ երևանի և Մարքսի անվան
պոլիտեխնիկական ինստիտուտի երկրաբանության ամբիոնի և Հայաստանի
մինիստրների խորհրդի երկրաբանական վարչության աշխատողների կողմից։

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. С. Павленко Р. Г. Геворкян, А. Г. Асджан, Э. Х. Гулян, С. А. Пашинян, О. С. Егоров, «Геология», № 3, 1974. ² Ф. В. Каминский, Б. И. Прозолчук, «Природа», № 10, 1974. ³ Р. Г. Геворкян, Г. Б. Бабахан, А. П. Ботряев и др. Мелкие алмазы и рыхлых отложений Армении. Сб. трудов Армгеологического, № 1, 1975.