

Summary

Gentle tectonic disjunctive dislocations in the monoclinical geostructures of the carboniferous deposits are regarded as a result of various, long, different-directed and complex tectonic movements during the Earth crust development. Overthrust is one of stages or branches of the tectonic zone where there are mutual transitions at the depth of different-type disjunctive dislocations.

1. *Гордон-Яновский Ф. А., Беспалов И. М.* Об условиях накопления нижнепермских осадков в Донецком бассейне // Докл. АН СССР.—1964.— Т. 159, № 1.— С. 109—110.
2. *Гордон-Яновский Ф. А., Тишевский Н. В.* Результаты сейсморазведочных работ в пределах Южно-Донбасского угленосного района // Изучение геофизическими методами малоамплитудной тектоники угольных месторождений.— М.: ВНИИ Геофизика, 1977.— С. 55—57.
3. *Михалев А. К.* О механизме образования надвигов в Красноармейском районе Донбасса // Геотектоника.— 1973.— № 2.— С. 84—89.
4. *Михалев А. К., Кудельский В. В., Богданов М. С., Мельников Б. П.* О результатах выделения методами сейсмической разведки пологих тектонических нарушений типа надвигов в Донецком бассейне // Докл. АН УССР. Сер. Б.—1974.— № 10.— С. 889—891.
5. *Нагорный В. Н., Нагорный Ю. Н.* О природе северных региональных разломов // Там же.— 1971.— № 6.— С. 501—505.

Приднепр. геофиз. экспедиция,
Днепропетровск
Днепропетр. горн. ин-т,
Днепропетровск

Статья поступила
30.05.86

УДК 550.93(262.5)

Выявление участия добайкальских образований в «гранитном» основании северной периферии Черноморской впадины (по данным калий-аргонового датирования гранитоидных галек Горного Крыма)

А. К. Бойко, М. М. Вишняк, Л. В. Мельникова, Е. Е. Шнюкова

В валунно-галечном материале верхнеюрских конгломератов Горного Крыма отмечены аплитовидные и аплито-пегматоидные граниты, для которых в начале 60-х гг. калий-аргоновым методом по валовым пробам получены [9] возрастные значения 848, 956, 960, 975 и 1100 млн лет*. Эти данные послужили основанием для утверждения [7], что в южном обрамлении Восточно-Европейской платформы может быть выделен складчатый пояс, сформированный «в период черноморского цикла, возрастом 850—1100 млн лет», что «черноморская складчатость» должна рассматриваться как возрастной аналог дальсландской складчатости на юге Скандинавии. Указанные радиологические определения привлекались к аргументации представления [8], согласно которому в позднеюрскую эпоху к югу от Крымской геосинклинали простирался выступ раннебайкальского гранито-гнейсового комплекса, поставивший обломочный материал в примыкавший с севера мелководный прогиб. Они учитывались в допущении [4] существования в центральной части Черного моря Понтического срединного массива с гранитизированным фундаментом позднепротерозойского возраста, причислявшимися к байкалидам.

* Значения возраста приведены из упомянутой работы без пересчета на применяемые в настоящее время константы распада, рекомендованные Подкомиссией по геохронологии Международной комиссии по стратиграфии.

Однако следует принять во внимание, что приведенные значения возраста были получены, по свидетельству авторов работы [9], для катаклазированных гранитов, к тому же с признаками минеральных замещений. Из этого очевидно посткристаллизационное нарушение калий-аргоновой геохронометрической системы в исследованных породах и вполне вероятно для них заниженность измеренных возрастных значений. Несомненно, для дальнейшей разработки представлений о сиалическом основании северной периферии Черноморской впадины и вместе с тем для воссоздания древней истории тектонического развития области, где заложилась эта глубоководная впадина, необходимо продолжить радиологическое изучение экзотических гранитоидов Горного Крыма.

В верхнеюрских конгломератах гор Чатырдаг, Демерджи и далее к востоку на протяжении южных склонов Главной Гряды, на южной оконечности мыса Меганом гальки докембрийских гранитоидов встречаются главным образом в отложениях, относящихся к верхам оксфорда и низам титона. В целом такие гальки составляют резко подчиненное количество (обычно единичны, кое-где до 1—2 %) в массе обломков осадочных и магматических образований раннего мезозоя и позднего палеозоя. Эти гальки имеют размеры преимущественно от 3 до 8 см.

В отличие от обломков кремнекислых вулканитов порфировой структуры, гранит-порфиров, порфиroidных лейкогранитов, биотитовых средне- и крупнозернистых гранитов, для которых новые, выполненные в ИГН АН УССР, а также приведенные в работе [9] калий-аргоновые определения по валовым пробам показали возрастные значения средней юры, в интервале всего триасового периода и отвечающие рубежу перми и карбона, обломки докембрийских гранитоидов в конгломератах представлены мелкозернистыми, нередко аплитовидными разностями с отдельными сростками и изолированными зернами относительно крупных бесцветных минералов или разностями гранитоидов с тесным неправильным по форме сочетанием нерезко ограниченных пегматитообразных обособлений и более мелко- до тонкозернистых участков (иногда встречаются также обломки с этакситовой текстурой). Докембрийские гранитоиды обычно отличаются более или менее выраженными сланцеватыми и линзовидно-полосчатыми текстурами. Даже аплитовидные разности, сложение которых кажется массивным, при ближайшем рассмотрении часто обнаруживают ориентированное расположение чрезвычайно тонких и сближенных линзочек кварца. Микроскопическое изучение подтвердило широкое распространение в докембрийских гранитоидах следов дислокационного метаморфизма (волнистое погасание минералов, смещение в них полос двойникования, катакластические до цементной структуры, наблюдающиеся не только в породах с ориентированной текстурой, но иногда и в породах с массивной текстурой). Необходимо подчеркнуть, что за редким исключением эти гранитоиды из-за тектонокластической обработки являются в сущности динамометаморфитами — катаклазитами и милонитами.

По минеральному составу среди изученных обломков докембрийских гранитоидов различаются плагиоклаз-калишпатовые и нормальные граниты, калишпат-плагиоклазовые граниты и плагиограниты. Все они представляют собой, учитывая в них роль темноцветных минералов, отчетливо лейкократовые породы до аляскитоподобных. По соотношениям оксида кремния и суммы щелочей они относятся к кремнекислым плутонитам субщелочного и нормального щелочного рядов, в основном к семействам суб- и низкощелочных гранитов. Значения коэффициента глиноземистости характеризуют эти породы преимущественно как весьма высокоглиноземистые.

Относительная редкость в верхнеюрских конгломератах обломков докембрийских гранитоидов, небольшие размеры их, наличие признаков воздействия интенсивного динамометаморфизма на эти гранитоиды, незначительное содержание или почти полное отсутствие в них

темноцветных порообразующих минералов, в различной степени замещенных вторичными минералами,— в связи с такими обстоятельствами совершенно ясно, что будет слишком оптимистично считать реальной задачей радиометрического установления точного времени формирования гранитоидов. Прежде всего очевидны трудности выделения для совместного использования в возрастном изучении одним или разными методами нескольких минералов одного поколения из однотипного каменного материала. С учетом специфики объекта исследования, давности и малочисленности имеющихся калий-аргоновых определений ближайшей задачей представляется необходимость получения калий-аргоновым методом более обширной информации по валовым пробам разновидностей гранитоидов. При этом, естественно, особое внимание привлекает возможность нахождения и анализа разновидностей, наименее затронутых дислокационным метаморфизмом или какими-либо другими наложенными процессами, т. е. возможность измерения возраста таких гранитоидных галек или даже участков в них, которые могли бы лучше удовлетворять петрографическому критерию сохранности калий-аргоновой системы. В этой работе преследуется цель углубления геохронологической «рекогносцировки» относительно древнейших обломочных образований в верхнеюрской толще, принадлежавших кристаллическому фундаменту периферии Черноморской впадины.

В процессе геохронометрических исследований в ИГН АН УССР содержания калия в пробах определены методом фотометрии пламени на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-302. Навески проб были разложены плавиковой и хлорной кислотами. Для буферирования применен раствор хлорного магния с титром по магнию 250 мг/мл. Измерения на спектрофотометре производили с помощью обрамляющих растворов, для чего использована шкала стандартных растворов, приготовленных из исходного раствора хлористого калия с титром по калию 0,5 мг/мл.

Определения содержания радиогенного аргона в пробах произведены на масс-спектрометре МИ-1330 методом изотопного разбавления. В качестве трасера применялся моноизотоп ^{38}Ar . Выделение из проб аргона и его очистку осуществляли на металлической аргоновой установке, разработанной и изготовленной в ИГН АН УССР. Фон воздушного аргона установки составляет не более 0,4 нг. Очистка аргона производилась в системе, состоящей из оксидномедной печи, холодной ловушки с теплоизолятором и печи, заполненной губчатым титаном. В исследованной серии образцов содержание радиогенного аргона было возможно измерять из навесок от 0,08 до 0,01 г. Правильность этих измерений, как и определений содержания калия, проверяли на стандартной пробе «биотит-70 А», а правильность установления изотопных отношений — на опорном воздушном аргоне. При расчете значений возраста использованы принятые в настоящее время константы распада ^{40}K :

$$\lambda_e = 0,581 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}; \quad \lambda_\beta = 4,962 \cdot 10^{-10} \text{ год}^{-1}.$$

Что касается экспериментального уровня геохронометрических исследований, уместно сослаться на участие лаборатории ИГН АН УССР, согласно приглашению Научного совета по аналитическим методам Министерства геологии СССР, в межлабораторном аттестационном анализе стандартного образца МСА-11. Результаты статистической обработки данных всех участников анализа опубликованы [3]. Расхождение определений лаборатории с аттестованными содержаниями в стандартном образце составляет 1,6 % по радиогенному аргону и 0,9 % — по калию.

Проведенные геохронометрические исследования показали, что те окатанные обломки гранитоидных динамометаморфитов в верхнеюрской толще Горного Крыма, которые отличаются хорошо выраженными сланцеватыми и полосчатыми текстурами, наличием тонкой трещинова-

тости, иногда явной наложенной перекристаллизацией, подчеркивающей ориентированность текстур, характеризуются, как правило, значениями возраста от 800 до 950—1000 млн лет. Некоторые примеры определений для этих сравнительно наиболее динамометаморфизованных образований приведены в таблице (ан. 1—6). Примечательно, что разные в указанных пределах значения возраста выявлялись и для участков одних и тех же галек в зависимости от вариаций тектонокластического состояния, причем для грубых тектонокластовых останцов, иногда обнаруживаемых в гальках милонитизированного гранитоидного материала, устанавливались возрастные значения, тяготеющие к более древнему пределу (ан. 5).

Для галек гранитоидных динамометаморфитов со слабо проявленной сланцеватостью или же с массивными текстурами, но с катакластическими структурами или с сочетанием участков гранитовой, реже аплитовой структур и участков катакластических до цементной структур получены значения возраста от 990 млн лет (т. е. практически от максимальных калий-аргоновых показателей возраста, устанавливаемых для галек наиболее динамометаморфизованных гранитоидов) до 1190 млн лет (ан. № 8—15, 17—23). Для этой группы пород, испытавших менее глубокое тектонокластическое преобразование обычно с сохранением ненарушенных участков, определения по валовым пробам галек показали преобладание значений возраста около 1100 млн лет. Такое же возрастное значение было получено по материалу слабо затронутого катаклазом преимущественно плагиоклазового обособления в одной из галек гранитоида атакситовой текстуры (ан. 13). Определение по валу не охваченного катаклазом аллитоидного участка из этой же гальки не дало существенно более «реликтового» значения возраста (ан. 14). Следует отметить, что в некоторых случаях сходная датировка (ан. 16) или даже меньшая (ан. 7) была получена для галек калишпат-плагиоклазовых гранитоидов без видимых следов тектонического раздробления, но с относительно более выразительным наложением минеральных изменений — прежде всего сильной пелитизации и серитизации рзко преобладающего над микроклином плагиоклаза.

Важным моментом в геохронометрическом исследовании галек докембрийских гранитоидов из верхнеюрских отложениям является получение первых данных по мономинеральным фракциям. Из галек гранитоидов, в которых проявлено сравнительно неглубокое тектонокластическое преобразование и для которых при анализе валовых проб этой группы гранитоидов были установлены наибольшие значения возраста (1130—1180 млн лет по пробам 17, 19, 21), удалось выделить фракции свежего (непомутневшего) решетчатого микроклина. Определения по этим фракциям (ан. 18, 20, 22) так же, как и по валовым пробам из соответствующих галек, показали значения возраста, укладывающиеся в интервал 1100—1200 млн лет. При этом расхождения в каждой паре возрастных значений, полученных по микроклинам и валовым пробам для данных галек гранитоидов, составили всего от 10 до 30 млн лет. Такое обстоятельство связано, по-видимому, с почти полным совпадением степени искажения калий-аргоновой системы в рассматриваемых образцах пород в целом и степени потери радиогенного аргона содержащимися в их составе микроклинами. Здесь необходимо учесть, что в этих образцах гранитоидов кроме локальных тектонокластических изменений обнаруживаются следы гидротермального воздействия и наложенного минералообразования (в основном серицитизации), вследствие чего трудно представить ненарушенной изучаемую изотопную систему пород. Несмотря на свежесть проанализированных микроклинов (незатронутость процессами замещений), искажение в них калий-аргоновых отношений с утечкой радиогенного аргона и поэтому уменьшение (омоложение) их изотопного возраста может быть обусловлено деформацией внутреннего строения при воздействии дислокационного давления на породы, о чем свидетельствует присутствие микроклинов

Результаты калий-аргонового геохронометрического изучения галек экзотических гранитоидов Горного Крыма *

№ анализа	Анализируемая проба (петрографические особенности разновидностей галек или их участков)	Содержание		Значение возраста, млн лет
		К, %	⁴⁰ Ar/град, нг/г	
1.	Тектонокластовая сланцеватой текстуры мелкозернистая разновидность, местами с беспорядочной трещиноватостью. Зерна плагиоклаза сильно серицитизированы. Соотношение их с решетчатым микроклином близкое	3,67	260,7	810
2.	Милонитизированная розоватая кремнеподобная разновидность с трещиноватостью, параллельной сланцеватости	2,57	183,5	815
3.	Рассланцованный участок с тонколинзовидной собирательной перекристаллизацией (темноцветным минералообразованием) в гранитоидном тектонокласте полосчатой текстуры	2,58	198,8	870
4.	Тонкоперетертый компактный светло-розовый материал из той же гальки, где взята проба 3	5,11	409,7	900
5.	Линзовидный среднезернистый участок внутри материала пробы 4 — относительно менее раздробленный плагиоклаз-калишпатовый гранит с ориентированными прожилкообразными выделениями кварца	6,17	566,6	990
6.	Мелкоизмельченная ткань в развальцованном гранитоиде яркой флюидальной текстуры. Порода с крупными порфиорокластами розового калишпата и полосчато проявленными признаками бластеза	3,64	303,5	920
7.	Мелкозернистая разновидность гранитовой структуры. Состав: кварц (30 %) — зерна изометричные или неправильной формы с нормальным погасанием; микроклин (10 %) — с нечеткой решеткой; плагиоклаз (50 %) — удлиненные идиоморфные зерна, сильно пелитизированные и серицитизированные; реликты биотита и (вследствие его окисления) рудные выделения	0,68	61,0	975
8.	Разновидность, в которой участки ненарушенной гранитовой структуры с размером зерен 1—2 мм цементируются массой раздробленных минералов. Состав: кварц (40 %) — зерна зубчатых очертаний с нормальным или слабо волнистым погасанием; микроклин (40 %) отчетливо решетчатый, некоторые крупные зерна его содержат включения плагиоклаза; плагиоклаз (10 %) тонкодвойникован, пелитизирован; мусковит (2—3 %) — кристаллы до 0,9 мм; карбонат, рудные минералы	4,31	394,3	990
9.	Мелкозернистая порода с катакlastической структурой. Состав: кварц (38 %) с мозаичным погасанием представляет мелкоизмельченный агрегат и образует вытянутые разобщенные зерна, ориентированные в двух направлениях; микроклин (16 %) очень свежий с крупной четкой решеткой; плагиоклаз (44 %) серицитизирован, наблюдаются мirmekиты; мусковит (до 1 %) и хлорит (по биотиту) подчеркивают направленности линзовидных зерен кварца, как и встречающиеся цепочки рудных выделений	3,86	358,6	1000
10.	Разновидность гранитоида с раздробленным кварцем (40 %), образующим скопления, волнисто или мозаично погасающим, и с сохранившимися от раздробления полевыми шпатами: микроклином (50 %) — зерна до 1—2 мм с четкой решеткой, тонкодвойникованным плагиоклазом (до 10 %). Редкие плас-			

* Гальки гранитоидов собраны в основном на горе Южная Демерджи, в долине Приведений, балке Тапшан-Гя, а также (ан. 26, 28—30) на мысе Меганом. Часть каменного материала была любезно представлена Ю. М. Довгалем.

№ анализа	Анализируемая проба (петрографические особенности разновидностей галек или их участков)	Содержание		Значение возраста, млн лет
		К, %	⁴⁰ Ar рад, нг/г	
11.	тинки мусковита тяготеют к наиболее мелкозернистым участкам породы Мелкозернистая разновидность гранитовой структуры с намечающимся катакластическим цементобразованием. Состав: кварц (30 %) — зерна с зазубренными краями, волнистым погасанием; микроклин (47 %) нередко с нарушенной решеткой и пронизан мельчайшими включениями; плагиоклаз (20 %) серицитизирован; хлорит (около 3 %), полосчато развившийся по биотиту; встречаются единичные кристаллы мусковита	4,40	431,9	1040
12.	Проба мелкозернистого гранита нормального ряда с участками, подвергшимися дроблению, где наблюдаются агрегаты очень мелких зерен кварца. Относительно крупные зерна кварца (до 1 мм) с волнистым и мозаичным погасанием. Калишпат сравнительно свежий, с искажениями решетки, кое-где слабо пертитовый. Плагиоклаз серицитизирован. Встречаются гнезда хлорита с мусковитом и рудным веществом. По трещинам в породе развит карбонат	4,99	524,3	1100
13.	Крупнозернистый участок в гранитоиде с резкой неоднородностью структуры и состава. Участок состоит преимущественно из крупных (около 5 мм) зерен плагиоклаза с изогнутыми или смещенными полосами двойникования и скоплений удлинённых или изометричных мелких плагиоклазовых зерен. Другая часть породы имеет аплитовый облик. Есть участки скоплений раздробленного кварца. Сохранились участки гранитовой структуры. Состав породы в целом: кварц (38 %), калишпат (16,5 %), плагиоклаз (45 %), рудные	4,43	465,4	1100
14.	Аплитовидный участок гальки, из которой проанализирована проба 13	1,22	128,6	1100
15.	Мелкозернистая разновидность с раздробленным кварцем (37 %), местами собирательно перекристаллизованным в удлинённые и ориентированные линзовидные зерна. Микроклин (17 %) — небольшие зерна обычно с пертитами. Плагиоклаз (45 %) участвует в мелко-раздробленной массе и наблюдается часто в виде порфириокластов неправильных очертаний, серицитизирован. Присутствует мусковит, есть редкие рудные	1,63	176,5	1125
16.	Проба гранитоида с сочетанием крупно- и мелкозернистых участков. В последних породообразующие минералы с довольно одинаковым слабовершенным идиоморфизмом — близкая к аплитовой структура. Крупнозернистые участки сложены преимущественно плагиоклазом — зерна его сильно пелитизированы, содержат ориентированные вроски калишпата. Состав породы: кварц (40 %) с нормальным погасанием, мелкие зерна калишпата (10 %), плагиоклаз (40 %), вторичный хлорит, встречающийся совместно с мусковитом и рудными	2,70	287,6	1110
17.	Мелкозернистая разновидность гранитовой структуры кое-где со следами тектонокластического изменения — образования участков кварц-полевошпатового агрегата с неправильной формой зерен и сохранением относительно более крупных зерен решетчатого микроклина и мозаично погасающего кварца. Состав: кварц (40 %); свежий микроклин (40 %); плагиоклаз (15 %) — в основном серицитизи-	1,01	108,1	1115

№ а анализа	Анализируемая проба (петрографические особенности разновидностей галек или их участков)	Содержание		Значение возраста, млн лет
		К, %	$40\text{Ar}_{\text{град}}$ нг/г	
	рованные, несколько выделяющиеся своей крупностью зерна (до 1 мм); мусковит (3 %); удлиненные выделения хлорита и (по трещинам) кальцит	3,79	422,6	1150
18.	Микроклиновая фракция из пробы 17	12,25	1310,0	1120
19.	Мелкозернистая разновидность гранитовой структуры с локально проявленными признаками динамометаморфического воздействия. Состав: кварц (45 %) — ксеноморфные зерна нередко с зазубренными краями; микроклин (около 20 %) свежий, размер его зерен обычно 0,2 — 0,3 мм, в более крупных зернах (0,5 мм) наблюдаются пертиты, иногда — нарушения решетки; плагиоклаз (35 %) — относительно свежие зерна с изогнутыми или смещенными полосами двойникования. Встречается серицит — редко как развивающийся внутри зерен плагиоклаза, чаще как гнездовидные межзерновые выделения	1,63	178,1	1130
20.	Микроклиновая фракция из пробы 19	11,90	1328,0	1150
21.	Среднезернистое преимущественно полевошпатовое обособление из разнозернистого гранитоида с катакластическими преобразованиями. Состав породы: кварц (40 %) — зерна с извилистыми краями, волнистым и мозаичным погасанием; микроклин (20,5 %) — с четкой решеткой, присутствует совместно с кварцем в мелкозернистом раздробленном агрегате и образует крупные зерна; плагиоклаз (39,5 %) тонко сдвойникован, нередко наблюдается в виде порфиорокласт (до 5 мм), серицитизированных по краям	5,82	673,6	1180
22.	Микроклиновая фракция из гальки, из которой проанализирована проба 21	12,39	1446,0	1190
23.	Пегматоидная разновидность с намечающейся ориентировкой лизовидных выделений кварца	3,54	411,7	1180
24.	Мелкозернистая часть гранитовой структуры из разнозернистого гранитоида с неправильными по форме скоплениями калишпата. В гранитоиде кварц представлен зернами (наиболее крупные до 3 мм) с волнистым погасанием и зазубренными краями; микроклин — зернами с четкой решеткой, некоторые крупные из них содержат удлиненные плагиоклазовые вростки, мелкие зерна обычно неправильных очертаний; плагиоклаз — пелитизированные и серицитизированные зерна, встречаются в них мирмекиты. В заметном количестве присутствует хлорит, развившийся по биотиту, реликты которого наблюдаются. В участках, обогащенных микроклином, встречаются единичные пластинки мусковита	2,56	302,5	1200
25.	Проба разнозернистого гранитоида гранитовой структуры. Состав: кварц (30 %) — крупные ксеноморфные зерна со слабо волнистым погасанием, мелкие зерна изометричны; свежий микроклин (до 60 %) — зерна от 0,1 до 2,5 мм; плагиоклаз (не более 10 %) тонко сдвойникован, относительно свежий; вторичные — карбонат, мусковит	5,55	685,0	1240
26.	Мелкозернистая часть аплитовой структуры из разнозернистого калишпат-плагиоклазового гранитоида с неравномерным распределением породообразующих минералов. Кварц в породе с нормальным погасанием, калишпат свежий. Крупные зерна плагиоклаза серицитизированы	1,40	175,5	1250
27.	Мелкозернистая разновидность гранитовой структуры местами со следами тектонокласти-			

№ анализа	Анализируемая проба (петрографические особенности разновидностей галек или их участков)	Содержание		Значение возраста, млн лет
		К, %	40Аград, нг/г	
28.	Мелкозернистая аплитовой структуры разновидность с редкими крупными зернами калишпата или скоплениями отдельных породообразующих минералов. Состав: кварц (39 %) — изометричные, иногда идиоморфные зерна с нормальным погасанием; свежий решетчатый микроклин (24 %) — обычно небольшие зерна (0,4 мм), крупные его зерна (до 3,5 мм) содержат включения плагиоклаза и кварца, а вокруг таких зерен наблюдаются веерообразные мирмекиты; плагиоклаз (37 %) представлен серицитизированными зернами со слабо различимыми полосами двойникования	0,80	104,7	1290
29.	Микроклиновая фракция из гальки, из которой проанализирована проба 28	1,71	228,7	1310
30.	Проба мелкозернистого гранитоида аплитовой структуры — все породообразующие минералы ксеноморфны. Состав: кварц (40 %) — зерна 0,4—0,5 мм с волнистым погасанием; микроклин (35 %) мельче зерен кварца, с четкой решеткой; плагиоклаз (несколько меньше 25 %) тонко сдвойникован, пелитизирован. Темноцветные и вторичные минералы отсутствуют. Встречаются гидроокислы железа	12,00	1753,7	1400
		3,55	574,2	1500

Примечание. Абсолютная погрешность определений возраста при 95%-ном уровне вероятности находится в пределах: ± 20 млн лет (ан. 1—4, 6), ± 25 млн лет (ан. 5, 8—12, 15, 17, 18, 20—25), ± 30 млн лет (ан. 13, 14, 16, 19, 26, 29, 30), ± 35 млн лет (ан. 27, 28), ± 40 млн лет (ан. 7).

в раздробленных агрегатах некоторых участков пород и наблюдение смещений решетчатого рисунка в зернах минерала.

Особенно следует подчеркнуть выявление настоящим исследованием возрастных значений от 1200 до 1500 млн лет (ан. 24—30). Они относятся к тем редким галькам гранитоидов, в которых не обнаружено, за одним исключением (ан. 27), образование раздробленных минеральных агрегатов. Однако чаще и в таких гальках, в том числе в охарактеризованной самым высоким значением возраста, все же находится подтверждение попадания гранитоидов под тектоническое напряжение (одностороннее давление): в их составе фиксируется наличие деформированного с волнистым погасанием кварца.

Указанная группа наибольших значений возраста получена преимущественно по валовым пробам мелкозернистых разновидностей галек или пробам имеющихся в неоднородных гальках мелкозернистых участков аплитовой или гранитовой структур. В тех окатанных обломках гранитоидов, для которых рассчитаны возрастные значения 1200—1290 млн лет, отмечены, как и в образцах, для которых получены меньшие цифры возраста, признаки гидротермальной проработки (серицитизация плагиоклазов, появление кое-где пластинок мусковита совмест-

но с кальцитом, иногда заметная хлоритизация). Эти следы наложенного минералообразования и то, что представленные в данных обломках гранитоиды попадали под воздействие дислокационного давления, хотя и не столь высокого, чтобы обеспечить явное значительное дробление, могут служить указанием на отклонение возрастных определений 1200—1290 млн лет от действительного возраста гранитоидов — отклонение, скорее всего, в сторону занижения.

В связи с только что отмеченными показателями следующие данные. Анализ по валу аплитового материала с наложенной на его плагиоклаз серитизацией (ан. 28) из гальки атаксита, не претерпевшего воздействия дислокационного давления (во всяком случае порода без видимого отражения этого воздействия содержит кварц с нормальным погасанием), привел к расчету возрастного значения в пользу возможности того, что рассматриваемые гранитоиды древнее 1300 млн лет. Этот тезис подкрепляется установлением по выделенной из того же атаксита фракции неизменного микроклина более высокого значения возраста — 1400 млн лет. Данный факт вызывает большой интерес, если учесть, что на уровень сохранности радиогенного аргона в проанализированной фракции не было, как видно, оказано влияния дислокационного давления, тогда как в случаях такого влияния (ан. 18, 20, 22) микроклины показали снижение возможности удерживать радиогенный аргон и дали существенно меньшие цифры возраста.

Получение возрастного значения 1400 млн лет по микроклину, для которого нет оснований допускать деформацию внутреннего строения, все же еще не означает надежное определение даты формирования гранитоидов. Следует иметь в виду, что могут быть, как известно, разные причины занижения калий-аргонового возраста полевых шпатов и других минералов (например, такая, играющая часто главную роль, как термическое воздействие). К тому же, согласно обобщению в работе [5], мировая практика свидетельствует о значительно худшей способности полевых шпатов сохранять радиогенный аргон, по сравнению с некоторыми другими калийсодержащими минералами, и о получении как по калишпатам, так и по плагиоклазам обычно искаженных, более молодых возрастов. Поэтому правомерно рассматривать расчет возраста 1400 млн лет в качестве показателя того, что изученные гранитоиды были сформированы не позже, скорее раньше этого рубежа. Тем более, что в одном случае по валовой пробе гальки аплита со свежим микроклином, без вторичных минералов, но со следами деформаций в кварце было установлено (ан. 30) такое, по-видимому, тоже заниженное возрастное значение, как 1500 млн лет.

Результаты проведенных исследований по радиологическому датированию позволяют акцентировать внимание на следующих положениях.

При обсуждении подхода к калий-аргоновой геохронометрии, ее достоинств и ограничений специалисты, настоятельно указывая на необходимость использования доброкачественного минерального материала и обеспечения контроля за определениями, обычно высказываются против пригодности валовых проб пород и проб полевых шпатов. Так, например, подчеркивается [6], что датирование по валу породы не дает независимых доказательств реальности измеренного возраста, а выяснение из массовых анализов по породе наиболее часто встречающегося возрастного значения не является критерием возрастной достоверности. Отстаивается также [5], что полевые шпаты нельзя использовать для оценки «абсолютного» возраста любых образований докембрия. Не подвергая сомнению такие высказывания, важно уточнить, что при этом речь идет о видах на надежное установление конкретных дат геологических событий. Когда же, как в нашем случае, геологическая ситуация и характер каменного материала обуславливают целесообразность постановки задач в плане выяснения не столько «в каком году», сколько хотя бы в какую эпоху происходило формирование по-

род, то может оказаться полезной информация по изучению калий-аргоновым методом полевых шпатов и валовых проб пород.

Интерпретация калий-аргоновых определений для галек докембрийских гранитоидов из конгломератов верхней юры Горного Крыма сводится прежде всего к отрицанию воспринимавшейся ранее возможности датировать их интервалом 850—1100 млн лет.

Все полученные для этих гранитоидов значения возраста следует считать кажущимися возрастaми, искаженными в различной степени относительно времени образования гранитоидов в сторону занижения вследствие воздействия наложенных процессов. Это проявилось в тенденции к уменьшению возрастных значений по мере углубления в ряду изученных пород следов дислокационного давления и гидротермальной проработки. Именно в увязке с этим, исходя из анализа группы установленных для сравнительно слабо измененных пород по микроклинам и валовым пробам значений возраста, превышающих 1100 млн лет, можно заключить, что изученные гранитоиды не моложе границы раннего и среднего рифея, определяемой в (1350 ± 30) млн лет [2],— они могут относиться к началу позднего протерозоя (раннему рифею) или даже иметь еще более древний, раннепротерозойский возраст.

Определения для наиболее динамометаморфизованных гранитоидов по валовым пробам показали выдержанность значений возраста менее 1000 (до 800) млн лет. Вместе с тем нет оснований исключать неполную преобразованность в этих динамометаморфитах калий-аргоновых систем с унаследованием долей реликтового аргона. Поэтому можно допускать, что изученные гранитоиды, сформированные не позже раннего рифея, испытали воздействие наложенных процессов с омоложением калий-аргоновых возрастов после начала позднего рифея, но вряд ли позже раннего венда.

На северной периферии Черноморской впадины, согласно представлениям авторов работы [10], в конце миоцена в результате дифференцированного по площади впадины провала земной коры образовался протяженный хребет, вытянутый вдоль побережья Крыма и Кавказа. К хребту приурочены линзы геофизического гранитного слоя, здесь же отмечается повышение мощности консолидированной части коры. Хребет был образован на месте древних поднятий (Андрусова, Северо-Черноморского, Восточно-Черноморского, Гудаутского, Очамчирского), обнаруживаемых под дном моря в нижнем структурном комплексе платформенного чехла. С платформенными поднятиями в области Черного моря связываются источники обломочного материала, питавшие в палеозое и мезозое до позднего мела прилегающие прогибы, в частности, как подчеркнуто в работе [1], прогибы Горного Крыма и Западной Грузии. По всей видимости, в пределах этих поднятий в отдельные этапы подвергались денудации и выступы сиалического основания. Калий-аргоновое датирование докембрийских гранитоидных обломков, захороненных при заполнении позднеюрского прогиба Горного Крыма, не дает повода утверждать, что гранито-гнейсовое основание погребенного хребта к югу от погруженных под уровень моря киммерид Крыма и альпид Кавказа создано процессами тектоно-магматического цикла в период от 1100 до 850 млн лет тому назад. Напротив, данные этого радиологического исследования указывают на то, что в кристаллическом субстрате северной периферии Черноморской впадины принимают (принимали) участие блоки досреднерифейского сооружения, которое в байкальскую тектоническую эпоху подверглось раздроблению.

Summary

The Precambrian granitoid fragments drifted to the Late Jurassic trough of the Mountain Crimea as a result of destruction of the crystal basement paleoprotrusion in the northern periphery of the Black Sea depression have been studied by the potash-argon geochronometric method. Results obtained from the study are discussed. It is

shown that there is no reason for the previously advanced notion on the formation of the above basement in the period since 1100 till 850 mln. years ago. A statement is advanced that blocks of the Pre-Middle-Riphean structure (more ancient than 1350 mln. years) which was subjected to tectonic crushing and radiological rejuvenation after the beginning of the Late Riphean in the Baikalian epoch participated in the basement.

1. *Адамия Ш. А., Гамкрелидзе И. П., Закариадзе Г. С., Лордкипанидзе М. Б.* Аджаро-Триалетский прогиб и проблема образования глубоководной впадины Черного моря // Геотектоника.— 1977.— № 1.— С. 78—94.
2. *Краснобаев А. А., Семихатов М. А.* Геохронологическая шкала верхнего протерозоя (рифей и венда) СССР: современное состояние // Методы изотопной геологии и геохронологическая шкала.— М.: Наука, 1986.— С. 159—183.
3. *Малышев В. И., Ерохин В. Е.* Межлабораторная аттестация СО МСА-11 // Методы изотопной геологии. Тез. докл. Всесоюзной школы-семинара (7—13 дек. 1987 г., Звенигород).— М.: 1987. Часть 1.— С. 141—142.
4. *Муратов М. В.* История геологического развития впадины Черного моря и окружающих ее областей // Земная кора и история развития Черноморской впадины.— М.: Наука, 1975.— С. 123—132.
5. *Овчинников Л. Н., Степанов А. И., Вороновский С. Н.* О причинах искажения калий-аргоновых дат // Проблемы геохронологии и изотопной геологии.— М.: Наука, 1981.— С. 3—32.
6. *Рублев А. Г., Авдеева А. И.* Аргоновый метод // Методические рекомендации по определению возраста горных пород радиологическими (изотопными) методами.— Л.: ВСЕГЕИ.— 1983.— С. 9—23.
7. *Семеновко Н. П.* Геохронология Восточно-Европейской платформы и ее обрамления // Тр. XV сес. Комиссии по определению абсолют. возраста геолог. формаций.— М.: Наука, 1970.— С. 80—84.
8. *Чернов В. Г.* К вопросу о строении дна Черного моря к югу от Крыма // Геотектоника.— 1970.— № 5.— С. 82—89.
9. *Юрк Ю. Ю., Добровольская Т. И.* Абсолютный возраст гранитов из валунов верхнеюрских конгломератов Крыма // Абсолютное датирование тектоно-магматических циклов и этапов оруденения по данным 1964 г.— М.: Наука, 1966.— С. 103—108.
10. *Яншин А. Л., Маловицкий Я. П., Москаленко В. Н. и др.* Структурные особенности осадочного чехла Черноморской впадины и их значение для понимания ее образования // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геологии.— 1977.— Т. 52(5).— С. 42—69.

Ин-т геол. наук АН УССР, Киев
Ин-т геохимии и физики минералов
АН УССР, Киев

Статья поступила
19.08.88

УДК 55.01

К проблеме геологического времени

В. С. Салихов

Справедливо считается, что стержневым вопросом геологии является геохронология, приводящая в стройную систему темп, длительность и последовательность множества событий геологической истории Земли [7, 9]. В. И. Вернадский еще в 1910 г. ставил проблему определения геологического времени и «длнения» геологических процессов, призывая тщательно исследовать радиоактивность и влияние ее последствий на геологические процессы.

Имея две шкалы — относительную и «абсолютную», — геохронология сталкивается с рядом трудностей, которые отчетливо проявляются при сопоставлении геологических событий, прежде всего докембрия и фанерозоя. Получив конкретное временное (физическое) определение в результате применения изотопных методов, докембрий предстал перед нами в виде гигантского промежутка времени, в семь—восемь раз превосходящего фанерозой в «абсолютном» летоисчислении. (Длительность рифея, например, до появления цифр «абсолютного» возраста оценивалась в 200—250 млн лет, а с установлением их возросла до 1 млрд лет и более.)