

С. И. ТАРАСЕВИЧ, М. А. ЦАХНОВСКИЙ, Э. И. ЧЕЧЕЛЬ,
Я. Г. МАШОВИЧ, А. Ф. ВАСИЛЕВСКИЙ

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА КАМЕННОЙ СОЛИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 12 VI 1970)

На Сибирской платформе определений абсолютного возраста верхних горизонтов позднекембрийских и кембрийских отложений проведено крайне мало. В соответствующей литературе постоянно фигурируют несколько (³⁻⁶) одних и тех же величин (599; 609; 597; 589 млн. лет и т. п.), установленных по глаукогниту и гидрослюдам для пород нижней терригенной части платформенного чехла (олхинская, ушаковская, мотская и жербицкая свиты). И даже эти немногочисленные сведения, полученные различными исследователями (^{1, 2, 4}), оказались весьма полезными. В комплексе с биостратиграфическим материалом они дали возможность более аргументированно проводить границу кембрия и докембрия в платформенных отложениях Иркутского амфитеатра и сопредельных областей.

Стратиграфически выше терригенных толщ основания платформенного чехла в Иркутском амфитеатре залегают хемогенные отложения, содержащие мощные пласты каменной соли. Эти отложения изотопно-геохронологическим исследованием ранее почти не подвергались. Известно лишь одно определение абсолютного возраста сильвинитов усольской свиты ст. Половина, полученное кальциевым методом (³): 620 ± 20 млн. лет. Калий-аргоновый метод по этому же материалу дает возрастное значение 162 млн. лет. Очевидно, последняя цифра указывает на время перекристаллизации сильвина.

В последние годы нами при изучении кембрийских соленосных отложений в связи с поисками калийных солей в ряде мест Иркутского амфитеатра детально опробованы разрезы галогенной толщи. По некоторым пробам каменной соли проведено определение абсолютного возраста. Всего было изучено пять разрезов: Касьянская скв. 2-к, Коркинская скв. 1-р, Мальтинская скв. 37, Канско-Тасеевская скв. 54 и 57 (рис. 1). Анализы по определению абсолютного возраста каменной соли проводились в лаборатории Иркутского геологического управления под руководством С. И. Тарасевич.

Все радиологические измерения осуществлялись калий-аргоновым методом. Аргон определялся объемным методом с последующим масс-спектрометрическим изучением его состава. Хорошая отлаженность масс-спектрометра МИ-1305 в варианте, видоизмененном для изучения легких масс аргона (36 и 40), а также использование при промерах малых объемов дополнительных порций эталонного аргона позволили повысить точность промеряемых объемов. Контролем промера малых объемов (100—200 РУ)

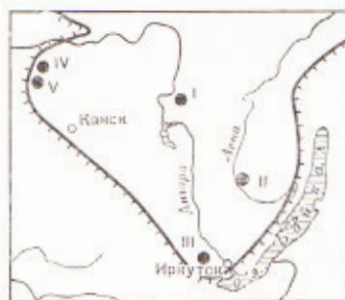


Рис. 1. Схематическая карта Иркутского амфитеатра. Показаны местоположения скважин и номера участков: I — Касьянка, скв. 2-к; II — Коркино, скв. 1-р; III — Мальта, скв. 37; IV — Мурма, скв. 54; V — Мурма, скв. 57

служили объединенные пробы с одинаковым содержанием калия, близкие по содержанию общего аргона. Навески проб от 10 до 60 г. Низкие температуры плавления (800—900°) обеспечивали полноту выделения аргона. Полная раскристаллизация минералов фиксировалась рентгенограммами. Общий фон воздушного аргона в каменной соли изменяется от 25 до 40%. Сходимость параллельных определений аргона объемным методом находилась в пределах 2—5%.

Элементарный общий калий определялся методом пламенной фотометрии. Все измерения калия выполнялись при 100% контроле. Относительная и абсолютная ошибки при этом находятся в пределах существующих допусков в зависимости от содержания калия.

При вычислении абсолютного возраста по весовому отношению Ar^{40}/K^{40} в исследуемых пробах использовались следующие значения констант распада K^{40} : $\lambda K = 5,57 \cdot 10^{-11} \cdot \text{год}^{-1}$ и $\lambda_{\beta} = 4,72 \cdot 10^{-10} \cdot \text{год}^{-1}$.

Наиболее интересные данные радиологического датирования возраста каменной соли получены для районов спокойного тектонического режима. Основные результаты анализов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты определений абсолютного возраста каменной соли (галита) кембрийских отложений Иркутского амфитеатра

№ участка	Площадь, скважина	Глубина отбора пробы, м	Свита	К, %	Ar^{40} 10^{-9} г/г	Ar^{40}/K^{40}	Абс. возраст, млн лет
I	Касьянка, скв. 2-к.	2110,0	Усольская	0,365	16,50	0,0370	570
		2112,0	»	0,460	21,50	0,0383	588
		2116,0	»	0,330	14,25	0,0354	549
II	Коркино, скв. 1-р	1791,5	»	0,420	18,50	0,0361	557
		1795,5	»	0,290	13,50	0,0382	586
		1803,5	»	0,315	15,30	0,0398	608
		1807,5	»	0,240	11,00	0,0375	578
		1811,5	»	0,460	22,50	0,0400	610
		1840,0	»	0,360	17,00	0,0387	592
		1844,0	»	0,320	13,00	0,0333	520
III	Мальта, скв. 37	1868,4	»	0,395	18,50	0,0386	596
		898,0	»	2,73	27,00	0,0081	140
IV	Мурма, Канско-Тасеевская впадина, скв. 57	889,0	»	0,20	1,83	0,0075	130
		975,0	»	0,25	3,20	0,0105	180
		892,0	»	0,25	3,00	0,0078	169
		1043,7	»	0,35	3,00	0,0070	122
V	Мурма, Канско-Тасеевская впадина, скв. 57	268,0	Ангарская	0,12	0,90	0,0061	107

Из табл. 1 видно, что радиологическое изучение каменной соли из нижнекембрийских соленосных отложений Иркутского амфитеатра подтверждает пригодность использования К / Ar-изотопного отношения в каменных и калийных солях для фиксирования отдельных моментов в истории развития Земли.

Полученные значения абсолютного возраста каменной соли Касьянской и Коркинской площадей, очевидно, с весьма небольшим «удревнением» фиксируют возраст отложений. Завышение цифр может быть обусловлено или наличием терригенных примесей (глины, галопелиты), или привнесением радиогенным аргоном, или погрешностями метода определения. В целом же 11 анализов для двух этих участков платформы имеют хорошую сходимость и характеризуются средними цифрами 570 и 592 млн лет. Касьянская и Коркинская площади расположены в тектонически спокойном районе. Развитые здесь мощные толщи кембрийских соленосных отложений, относимые к усольской свите, залегают горизонтально. Петрографические и иммерсионные исследования, выполненные М. М. Святочевской и

В. П. Козловой, показали, что каменная соль, вскрытая Касьянской и Коркинской скважинами, не перекристаллизована, имеет зонально-кристаллическую структуру и содержит многочисленные микровключения «лодочек» и «елочек» галита. Отмечаются включения отрицательных кристаллов с пузырьками газа. Отрицательные кристаллы представляют собой пустотки, заполненные маточной рапой. Расположены они или под прямым углом, представляя, таким образом, сохранившуюся часть «лодочек», или вытянуты в цепочки, или разбросаны беспорядочно. Текстура соли в основном массивная, иногда слоистая. Минералогически каменная соль состоит на 92—98% из галита. В качестве примесей присутствуют ангидрит, доломит, галопелит, кварц, сильвин, карналлит.

Существенно иные результаты определений абсолютного возраста каменной соли получены для других участков разновозрастного солеродного бассейна Иркутского амфитеатра. Возраст каменной соли из отложений усольской и ангарской свит в районе скв. 54 и 57 (Канско-Тасеевская впадина) и скв. 37 (Присаянье) характеризуется цифрами 107—180 млн лет.

Скв. 54 и 57 расположены на своде Троицко-Михайловского вала. Вскрытая скважинами кембрийская соленосная толща (возраст ее достоверно установлен фаунистически) интенсивно дослоицирована, перемята. Слои залегают под крутыми углами падений. В каменной соли отчетливо наблюдаются следы течения и перекристаллизации.

Таблица 2

Результаты определения абсолютного возраста каменной и калийных солей европейских месторождений

№№ п. п.	Регион	Месторождение	Порода, минерал	Геол. возраст	K, %	Ar ⁴⁰ , 10 ⁻⁴ г/г	Ar ³⁹ /K ⁴⁰	Абс. возраст, млн лет
1	Днепровско-Донецкая впадина (Белорусская)	Старобинно	Красный сильвинит	Девонский	46,47	1455,0	0,0257	413
2	Приуральский прогиб	Бережняки	Сильвинит	Пермский	53,32	820,2	0,0126	214
3	Польский цехштейн	Величко	Каменная соль, галит	*	0,10	2,2	0,0180	298
4	Прикарпатский прогиб	Калуш	Сильвинит прозрачный	Третичный	20,00	57,6	0,0024	42
			Сильвинит красный	*	47,83	10,0	0,0017	30
			Лангбейнтова порода	*	10,29	17,2	0,0014	25
				*	19,49	27,00	0,0011	20

Текстурные особенности и эпигенетические изменения каменной соли рассматриваемого участка Троицко-Михайловского вала являются следствием проявившейся здесь соляной тектоники. Данные абсолютного возраста говорят не о возрасте отложений, а, по-видимому, о времени перекристаллизации соли при проявлениях соляного тектогенеза в мезозое.

Скв. 37 расположена в Присаянье, около ст. Мальта, в центральной части широкого поля развития юрских отложений. Юрская угленосная толща выполняет здесь глубокий эрозионно-тектонический прогиб. Полученная цифра радиологического возраста каменной соли этого района, равная 140 млн лет, очевидно, также отражает время ее перекристаллизации в период формирования мезозойского прогиба в Присаянье.

При изучении соленосных отложений более молодого возраста нами обследован ряд соляных и калийных месторождений других регионов Советского Союза. Были осмотрены: девонское месторождение калийных солей в Солегорске (Белоруссия), пермское месторождение калийных солей в Бережниках (Приуралье), третичное месторождение калийных солей Калуша (Прикарпатье). Кроме этого, был проанализирован каменный материал по ряду зарубежных месторождений, в частности по цехштейну шахты Величко в Польше.

Параллельно с различными видами исследований солей перечисленных месторождений проводились изотопные радиологические анализы. В табл. 2 приведены данные по определению абсолютного возраста каменных и калийных солей этих месторождений. Для анализа нами отбирались по возможности пробы из солей, не затронутых процессами эпигенеза и перекристаллизации. Полученные цифры с незначительными отклонениями отражают возраст соответствующих соленосных толщ.

Таким образом, полученные данные по определению абсолютного возраста пород соленосной толщи юга Сибирской платформы указывают на то, что результаты радиологического датирования возраста каменной соли наиболее эффективны для районов, где соленосная толща залегает в спокойных тектонических условиях. Эти данные хорошо согласуются с результатами биостратиграфических исследований.

В районах, где соленосные отложения интенсивно перемяты и дислоцированы, полученные цифры абсолютного возраста указывают, по всей вероятности, не на возраст этих отложений, а на время перекристаллизации соляных пород в результате тектонической активности, проявившейся в данном районе.

Восточно-Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья
Иркутск

Поступило
9 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ М. А. Гаррис, Г. А. Казаков и др., В кн. Абсолютный возраст геологических формаций, «Наука», 1964. ² Г. М. Казаков, К. Г. Кнорре, Л. П. Прокофьева, Геохимия, № 11 (1965). ³ Н. И. Полевая, Тр. IX сессии комиссии по определению абсолютного возраста геол. формаций, Изд. АН СССР, 1961. ⁴ Н. И. Полевая, Г. А. Казаков, Лаб. геол. докембрия АН СССР, в. 12 (1961).