

Определение актиноидов и стронция
в крупных пробах почв

СТР 1

Советы и приемы: Аксессуары для картриджей

СТР 2

Анонс мероприятий

СТР 4



● Определение актиноидов и стронция в крупных пробах почв

Данный выпуск ТКІ посвящен методикам выделения актиноидов и стронция из крупных (>30 г) проб почв и осадков. Критической и, как правило, очень длительной операцией в анализе крупных проб является обработка пробы перед выделением аналитов. Эффективное растворение радионуклидов перед последовательным выделением является ключевым для правильности анализа наряду с предварительным концентрированием и удалением матрицы.

Horwitz и др.^[1] предложили метод предварительного концентрирования и последовательного выделения Pu и Am из 100 г проб почв/осадков. Для предварительного концентрирования была использована смола DGA,N, поскольку она хорошо удерживает актиноиды, особенно Am, даже в присутствии больших количеств железа, тогда как большая часть матрицы удаляется. Метод состоит из 4 операций:

- 1/ Сушка и озоление пробы почвы;
- 2/ Выщелачивание минерализованного остатка 6M HCl с последующим концентрированием Am и Pu на смоле DGA,N при повышенной скорости течения.
- 3/ Am и Pu вымывают из смолы DGA,N и разделяют на смолах TEVA и DGA,N. Первая позволяет осуществить разделение Pu и Th. На второй происходит извлечение Am и лантаноидов;
- 4/ Очистка Am от лантаноидов на смоле TEVA в среде SCN⁻.

Согласно Horwitz и др., методика позволяет получить результат примерно через 5 часов (не считая времени альфа-спектрометрического измерения); однако химические выходы в целом были не очень высоки.

Tait и др.^[2] оптимизировали метод Horwitz для его использования в качестве рутинного метода для мониторинга Am и Pu (рис. 1). Вместо стандартного выщелачивания они использовали кислотное выщелачивание в микроволновой печи.

(ДАЛЕЕ) СТР. 2

● Дорогие клиенты

Уважаемые коллеги,

Мы бы хотели воспользоваться случаем, чтобы поблагодарить вас за доверие и поддержку. По вашим многочисленным просьбам мы включили новую продукцию и ее применение в наш каталог. Для продолжения продуктивного сотрудничества просим вас обращаться к нам с любыми вопросами и специфическими потребностями по выделению радионуклидов.

Вы также можете связаться с нами по любым техническим вопросам через компанию Акрус annaz@acrus.ru или напрямую tsemenova@triskem.fr

В случае, если вы разработали новую область применения, смолу или другую перспективную технологию и ищете партнера по коммерциализации, пожалуйста, свяжитесь с нами и мы сможем обсудить с Вами потенциал рынка и возможность продвижения данной технологии.

Данный выпуск Трискем Инфо посвящен выделению Sr и актиноидов крупных проб почв. Если вас интересует какая-либо определенная тематика, пожалуйста, напишите нам.

Желаю Вам и Вашим близким счастливого Нового 2014 Года и Рождества!

Michaela Langer
Генеральный
директор TRISKEM

TRISKEM INFOS

Главный редактор : Михаэла Ланже • Автор : Од Бомбар
Графики : Essentiel – Пен • ISSN 2116-6781



Советы и приёмы

• Вакуумный бокс:

AC-1000-TUBE-PE вместо AC-1000-IT



Рис. 2: AC-1000-TUBE-PE



Рис. 3: AC-1000-TUBE-PE в AC-1000-OT для сборки вакуумной системы.

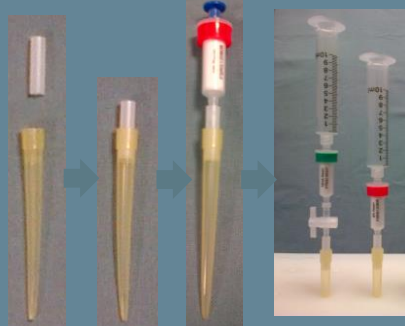


Рис. 4: Та же сборка с AC-1000-TUBE-PE, что и ранее с AC-1000-IT

• Смола AMP-PAN:

Смолу AMP-PAN теперь можно заказать в виде готовых колонок на 2, 5, 8 и 10 мл в 0.01M HNO₃.

Посетите нашу страницу

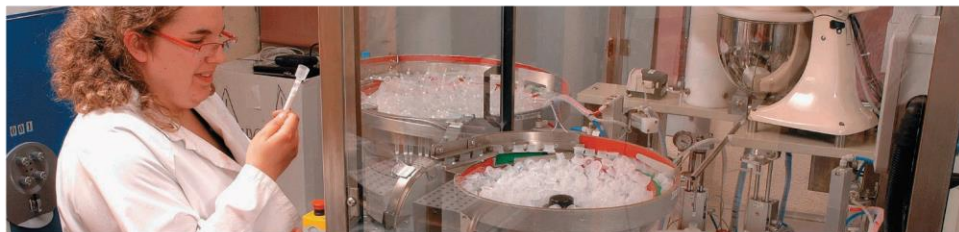
на
[LinkedIn](#)



и на портале

[Environmental Expert](#)

Environmental
Expert.com
Since 1999
The Environmental Industry Online



Авторы ввели вторую операцию на смоле TEVA (Рис.1) для того, чтобы доизвлечь любые остатки Th, который может проскочить через первую колонку TEVA в случаях проб почв/осадков богатых Th.

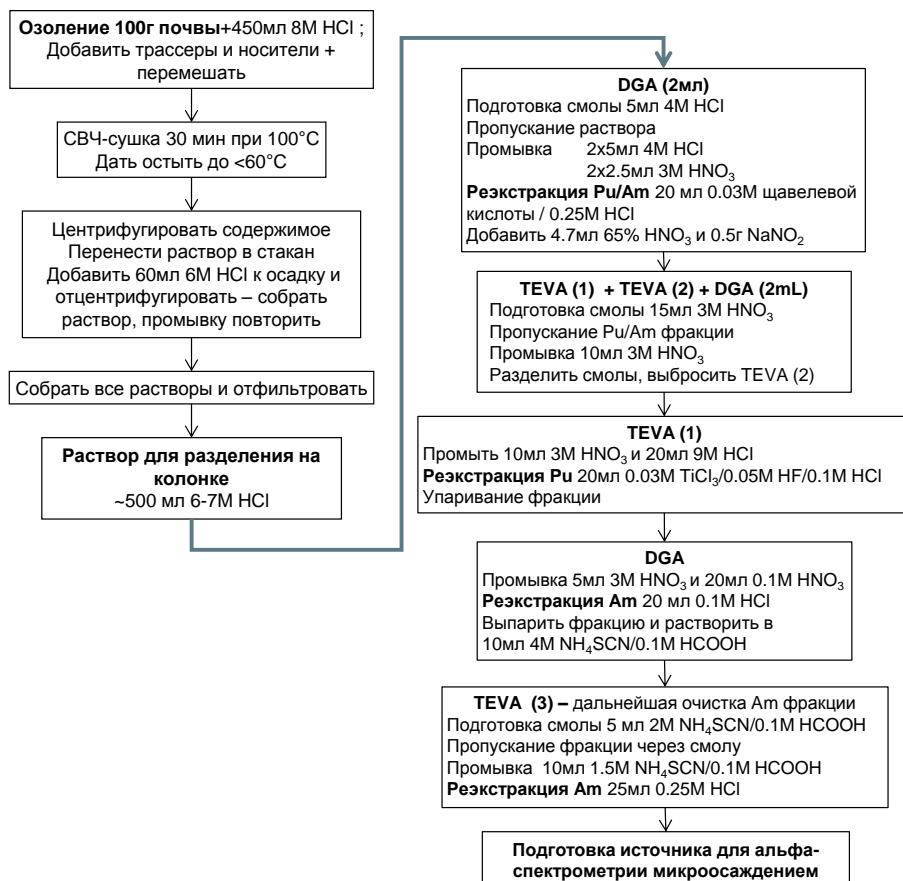


Рис. 1: Схема выделения и определения Pu, Am из 100г проб почв/осадков^[1].

Результаты, полученные с использованием оптимизированного метода, хорошо согласуются с контрольными значениями РТВ (табл. 1). Получены суммарные химические выходы 87% (s=11%) для Pu и 72% (s=14%).

	Число значений в контрольных тестах без грубых выбросов	Контрольные значения РТВ, Бк/кг сухой массы	Значения, полученные в оптимизированном методе, Бк/кг сухой массы	Средние значения, Бк/кг сухой массы
²³⁸ Pu	12	19.6 (s=1.3)	18.6 +/- 1	20 (s=1.4)
^{239/240} Pu	20	1.1 (s=0.1)	1.3 +/- 1	1.2 (s=0.3)
²⁴¹ Am	24	154 (s=5)	134 +/- 5	133 (s=12)

Табл. 1: Результаты, полученные с помощью оптимизированного метода для Pu в почвах и ²⁴¹Am в речных осадках^[2].

Авторы также проводили эксперименты с почвами с пастбищ (10 анализов) и болотных почв с высоким содержанием органики (4 анализа). Выходы по ²⁴²Pu составили 69% (s=14%) и 66% (s=11%) соответственно для пастбищной почвы и болотной почвы. Выход по ²⁴³Am для обоих типов проб составил 69% (s=8% и 14% соответственно).

Для получения дополнительной информации вы можете связаться с нами и/или загрузить технические описания продукции с нашего веб-сайта: www.triskem-international.com



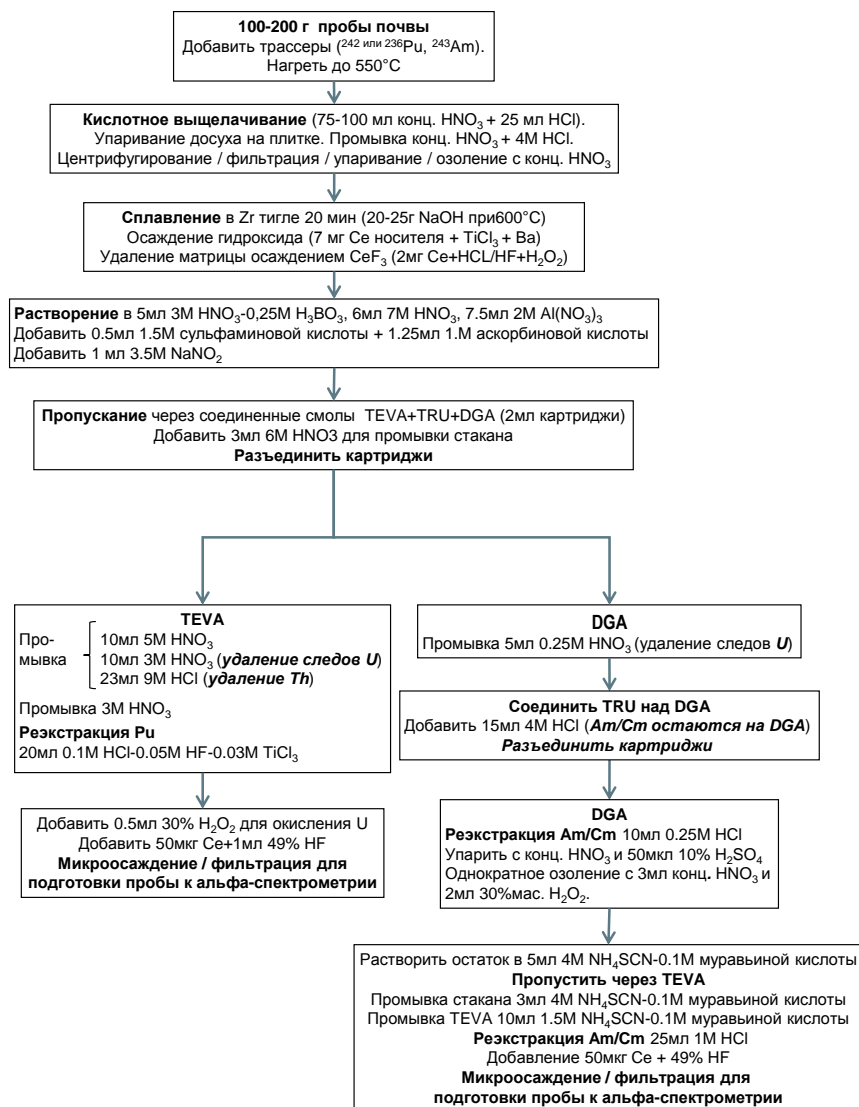
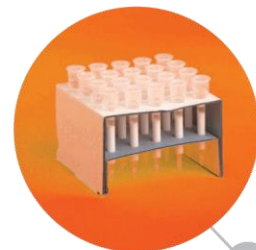


Рис. 5: Схема выделения и определения Pu , Am из 100 - 200г проб почв / осадков^[4].

^{90}Sr внесено (мБк/г)	Число параллелей	Измеренная активность ^{90}Sr (мБк/г)	Выход по Sr носителю (%)
59.2	7	57.8 +/- 1.7	89.3 +/- 4,7
11.84	7	11.5 +/- 0.7	89.6 +/- 2.7
5.92	7	5.95 +/- 0.22	94.0 +/- 2.6

Табл. 2: Результаты, полученные на ^{90}Sr с помощью методики для проб почв ≥ 50 г; результаты представлены с поправкой на фоновое содержание ^{90}Sr в почвах - 1.35 мБк/г^[5].

Сходный метод был протестирован Мауа Жаегги из PSI (Швейцария) для 30г проб с использованием анионита и UTEVA после первого картриджа со смолой TEVA^[3]. Химический выход высок, но в пробах с экстремально высоким содержанием Ca выход несколько ниже. В дальнейшем она обсуждала возможность добавления Sr в схему выделения.

Другой подход предложили Maxwell и др.^[4] для проб почв массой до 200 г. Удаление матрицы достигается двумя последовательными стадиями соосаждения (с $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и CeF_3). Соосаждение с CeF_3 осуществляли в окислительных условиях, что не только сильно снижает количество элементов матрицы в пробе, но и устраняет влияние силикатов. Также увеличивает очистку U , поскольку $\text{U}(\text{VI})$ при данных условиях соосаждается. Разделение проводили на последовательно соединенных картриджах TEVA/TRU/DGA с последующей очисткой Am от лантаноидов с помощью SCN^- / смола TEVA, как показано на рис. 5. Авторы сообщают о выходе порядка 80 – 90% для Pu и Am и пределе обнаружения до 1 мБк/кг (при времени измерения 16 ч).

Maxwell и др.^[5] также усовершенствовали методику определения $^{89,90}\text{Sr}$ в пробах почв от 50 и выше, используемую в лаборатории Саванна Ривер. При осаждении гидроксида железа используется железо, естественно присутствующее в пробах. Осаждение фторида позволяет удалить наряду с остальными компонентами матрицы силикаты, что в дальнейшем облегчает пропускание раствора через смолу. Другим преимуществом методики является меньшее количество используемой смолы Sr по сравнению с предлагаемым в ISO 18589-5:2000 (2.8г). Эту методику испытывали на пробах почв, помеченных различными активностями; результаты представлены в табл. 2.

Для получения информации свяжитесь с нами или посетите наш сайт: <http://www.triskem-international.com/>



Анонс мероприятий

Мы примем участие в следующих конференциях, где будем рады встретиться и пообщаться с Вами!

° **Международная Конференция по Радиофармакологии и Радиофармацевтике**, 27-28/03/2014, Мадрид (Испания)
<http://www.waset.org/flyers/2014/03/madrid/ICRR>

° **17-я Конференция по Радиохимии**, 11-16/05/14, Марианске-Лазне (Чехия)
<http://www.radchem.cz/>

° PROCORAD 18-20/06/14, Шербур (Франция)
<http://www.procorad.org/en/annual-meeting/Next-Meeting>

° ILSEPT: 2-я Международная Конференция по Ионным Жидкостям в Технологиях Разделения и Очистки, 28/06-07/02/2014, Торонто (Канада)
<http://www.ilsept.com/>

° Встречи пользователей TrisKem, 16/09/2014, Bath (Великобритания)

° ERA12 - Nuclear & Environmental Radiochemical Analysis, 17-19/09/2014, Bath (Великобритания)
<http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Radiochemistry/ERA12/?CFID=636621&CFTOKEN=66f83f173b853bb4-BD0FEFBC-063C-0FE8-99DFE8BF86289728>

Обновление информации о нашем участии в конференциях Вы можете найти на нашем сайте www.triskem-international.com



Результаты показывают хорошую сходимость между внесенными и измеренными значениями активности и выходом по Sr более 84%. Это также указывает на эффективность операций предварительного концентрирования для удаления матрицы перед выделением Sr. По утверждениям авторов, время анализа менее 16 ч (при использовании смолы в виде картриджей).

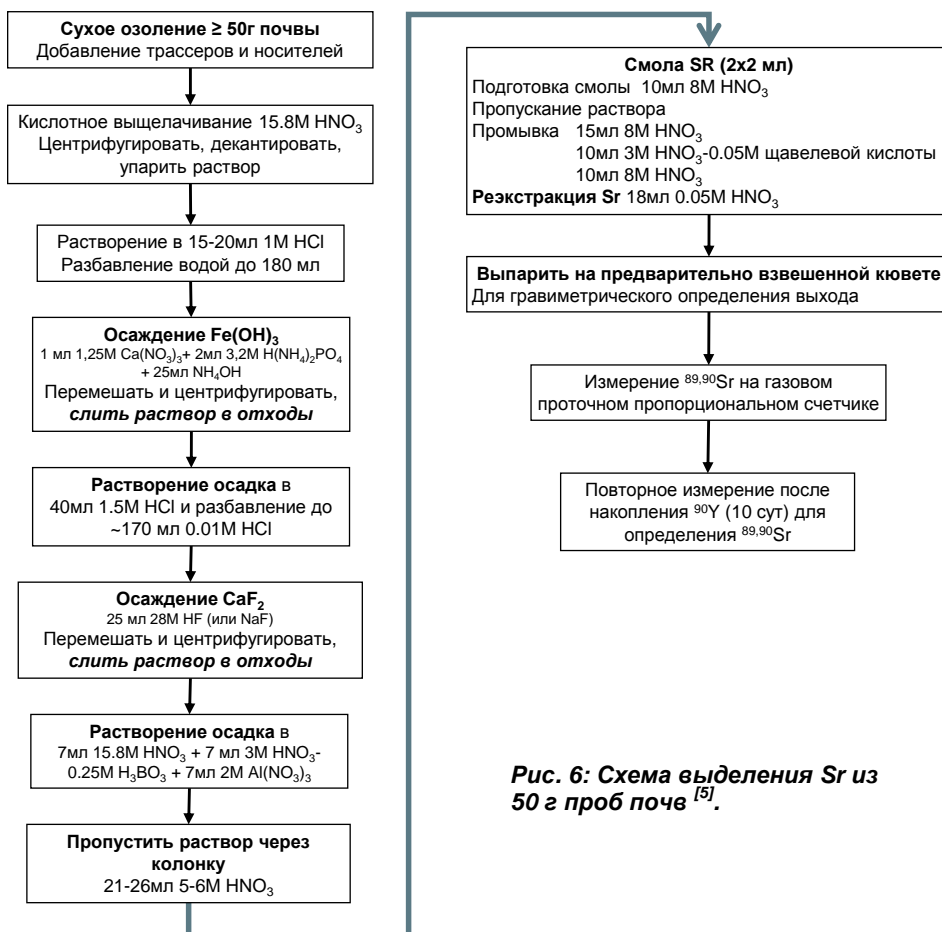


Рис. 6: Схема выделения Sr из 50 г проб почв [5].

Bibliography

- [1] Horwitz E.P., Thakkar A.H., McAlister D.R., "A Rapid Method for the Preconcentration of Non-Refractory Am and Pu from 100g Soil Samples". 10th International Symposium on Environmental Radiochemical Analysis, Oxford – UK – September 2006, pp 77 - 85
- [2] Tait D. and Koch B., "Further Development of a Fast Method for Determining plutonium and Americium in Soils in Germany", 11th International Symposium on Environmental Radiochemical Analysis, Chester –UK –September 2010, pp 9-20
- [3] Jaeggi M. : "DGA als Vorkonzentration von Aktiniden zur späteren Trennung und Bestimmung von ^{238,239,240}Pu, ²⁴¹Am und ⁹⁰Sr in Boden- und Sedimentproben", German Users Group Meeting, 12.11.12, Munich - Germany
- [4] Maxwell S.L., "Rapid Method for Plutonium, Americium and Curium in Very Large Soil Samples", Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, February 2008, 275(2): pp 395-402
- [5] Maxwell S.L., Culligan B.K., Shaw P.J., "Rapid Determination of Radiostrontium in Large Soil Samples". J. Radioanal. Nuc. Chem. 295(2): pp 965-971(2013)

**ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ИЛИ НОВОГО ПРАЙС-ЛИСТА
ПРОСЬБА СВЯЗАТЬСЯ С КОМПАНИЕЙ АКРУС annaz@acruss.ru**

TRISKEM INTERNATIONAL

Parc de Lormandière Bât. C • Rue Maryse Bastié • Campus de Ker Lann • 35170 Bruz • FRANCE

Tel +33 (0)2.99.05.00.09 • Fax +33 (0)2.99.05.07.27

www.triskem-international.com • email : contact@triskem.fr