

УДК 543.215.1

А.Л. КОЗЛОВА-КОЗЫРЕВСКАЯ

Минск, БГПУ им. Максима Танка

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА
МИКРОМАСШТАБНОЙ ФРОНТАЛЬНОЙ
ХРОМАТОГРАФИИ В ИССЛЕДОВАНИИ
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ
МЕТАЛЛОВ**

Возможностью повышения эффективности и удешевления различных методов и способов очистки территорий от тяжелых металлов и радиоактивных отходов, а также совершенствованием средств реабилитации загрязненных ими природных и производственных объектов, занимались последние двадцать лет многие научные школы. Эта проблема встала особенно остро после произошедшей в 1986 году аварии на Чернобыльской атомной станции. Выпавшие в виде радионуклидов стронция и цезия отходы, имеющие очень высокие периоды полураспада, подвигли научный мир на разработку новых химико-аналитических методов исследования в распределении данных металлов. В этом плане безусловный интерес представляет поиск новых высокоселективных к радионуклидам доступных сорбционных материалов и их модификаций и получение адекватного прикладному назначению этих материалов комплекса количественных характеристик, отражающих их накопительную способность в условиях варьирования в широких пределах содержания целевых компонентов. Именно они способны оказывать влияние на сорбционное равновесие, кинетику и динамику сорбционных

процессов. В связи с этим становится важным поиск эффективных химико-аналитических решений, позволяющих без больших материальных издержек получать информацию, адекватную уровню решаемых задач. В первую очередь, это относится к получению развернутой системы количественных данных о межфазном распределении целевых компонентов (цезия, стронция и др.) в области высоких степеней разбавления и в широком диапазоне концентраций. Изученные нами данные литературных источников и результаты выполненных за последние годы работ показали, что к исследованию сорбционных систем в режимах высоких степеней разбавления наиболее эффективно применение новейших вариантов фронтальной микроасштабной хроматографии [1, с.4]. Более того, одними из наиболее надежных и доступных разновидностей хроматографического исследования могут быть использованы хроматотитриметрический метод определения следов цезия и стронция и фронтальная хроматография как способ получения изотерм межфазного распределения микрокомпонентов в широком интервале изменения их концентраций. Простота и доступность технического исполнения обоих вариантов хроматографического исследования обеспечивают получение недоступной ранее информации о концентрационно-зависимом межфазном распределении данных микрокомпонентов.

Нами была поставлена задача оценить емкостные характеристики модифицированных и композиционных сорбционно-активных материалов, используя недорогие и доступные катионообменники. Выбор был сделан в пользу алкилрезорцинового пенопласта, карбоксиметилцеллюлозу и гексацианоферраты поливалентных металлов, которые по отношению к ионам цезия и стронция особенно селективны и в дальнейшем могут быть использованы для дезактивации объектов окружающей среды (почвы, воды, золы, донных отложений и др.). В лаборатории была получена серия композиционных сорбентов, включая сорбенты на магнитном носителе. Для более точного

детектирования содержания микроколичеств ионов цезия и стронция мы использовали атомноэмиссионную спектроскопию. Придание выбранным для исследования сорбентам магнитных свойств помогло обеспечить значительное повышение эффективности их использования, т.к. открылась возможность вводить сорбенты в среду в виде дисперсной фазы при контролируемой поверхности межфазного контакта и извлекать из среды физическим методом [2, с.14-16].

Как оказалось в дальнейшем, методы аналитической химии, используемые для извлечения токсичных веществ из объектов окружающей среды в концентрационном диапазоне 10^{-3} - 10^{-9} моль/л разработаны не в полной мере. По нашему мнению, перспективным оказался метод концентрационнозависимого распределения в сочетании с льюисовской и бренстедовской спектроскопией. Разработанный на кафедре химии простой прибор – СКАН (сорбционно-колористический анализатор), дал нам возможность получить важные сорбционные характеристики ионообменников, такие как емкость и набухаемость. Выбранные для исследования алкилрезорциновый пенопласт и композиционные материалы на его основе, а также гексацианоферрат на пористых носителях, позволил нам с погрешностью, не превышающей 13% отн. при $P=0,95$ определить концентрации изученных ионов в водных растворах в интервале концентраций 10^{-3} - 10^{-9} моль/л [2, с.9]. Оценив возможности применения микромасштабной фронтальной хроматографии к исследованию концентрационной зависимости емкостных и селективных характеристик сорбции ионов цезия и стронция высокоселективными сорбционно-активными материалами был сделан вывод о необходимости разработки и внедрении таких простых и доступных методов исследования, которые позволили бы в дальнейшем определять аналитические характеристики не только радионуклидов, но и массы других загрязнителей окружающей среды. Изменение таких характеристик, как рН среды, электролитного фона и свойств

сорбентов в значительной мере позволит найти наиболее удачные и селективные методы анализа с исключительно высоким сродством выбранных сорбентов к ионам металлов, что крайне важно для целей глубокого извлечения их из объектов окружающей среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козыревская, А.Л. Микромасштабная фронтальная хроматография в исследовании межфазного распределения ионов цезия и стронция: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. хим. наук: 02.00.02 / А.Л. Козыревская; Белорус. госуд. ун-т.- Минск, 2004. – 21с.
2. Козыревская, А.Л. Аномальные явления в процессах межфазного распределения ионов тяжелых металлов /А.Л. Козыревская, С.А. Мечковский//Сорбционные и хроматографические процессы. – 2003.- №3.- С.6-17.