

# Изучение возможности получения постоянных концентраций водорастворимых аналитов в водных средах в процессе эксплуатации монолитных хромато-десорбционных систем

М.Ю. Лабаев, И.А. Платонов

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия

**Обоснование.** На сегодняшний день проблема обеспечения лабораторий стандартными образцами стоит достаточно остро. Отечественный рынок стандартных образцов в состоянии обеспечить только 50 % потребностей лабораторий РФ [1].

Контроль за содержанием красителей в продуктах питания является одной из важных задач современной аналитической практики. С помощью красящих веществ возможно не только подделать продукт, но самое страшное, что повышенное содержание некоторых красителей в продуктах питания может негативно сказаться на здоровье человека. В нашей стране существует большое количество лабораторий при пищевых производствах, а также лабораторий контролирующих качество товаров. В связи с этим возрастает потребность в материалах, с помощью которых возможно создавать растворы микроконцентраций целевых веществ для калибровки аналитического оборудования. Перспективным в этом направлении является хромато-десорбционный способ создания растворов постоянных концентраций, где аналит поступает в раствор с помощью механизма контролируемого высвобождения вещества из полимерной монолитной хромато-десорбционной системы [2].

**Цель** — разработка монолитной композиционной хромато-десорбционной системы для получения постоянных концентраций аналитов в водных средах.

**Методы.** Хромато-десорбционный способ создания растворов постоянной концентрации заключается в высвобождении зашитого в полимерную матрицу вещества в жидкость при непосредственном контакте с хромато-десорбционной системой, в которой находится аналит, десорбирующийся с постоянной скоростью. Контролируемое извлечение вещества из полимерной матрицы достигается в данной работе за счет приспособления пор полимерного материала [3]. Достижение поровой структуры достигалось за счет добавления определенного количества нанодисперсного диоксида кремния. Аналитами являлись синтетические



Рис. 1. Статическая экстракция красителей из полимерных хромато-десорбционных систем

красители, применяемые в пищевой промышленности, разрешенные на территории Российской Федерации (с номерами E: 102, 104, 110, 122, 124, 129, 131, 132, 133, 142).

Для получения зависимостей контролируемого высвобождения красителей из полимерной матрицы проводили следующий эксперимент по статической экстракции. Образцы хромато-десорбционных систем помещались в 100 мл дистиллированной воды на 24 ч, по истечению этого времени полученный раствор красителя анализировался методом спектрофотометрии, а хромато-десорбционная система помещалась в такой же объем дистиллированной воды. Данная процедура проводилась в течении 22 дней (рис. 1).

**Результаты.** В результате проделанной работы были получены степенные зависимости извлечения аналита от количества суток статической экстракции. Было выяснено, что каждая хромато-десорбционная система первые 5 суток высвобождает повышенное количество аналита, что связано со смывом приповерхностных малоакрепленных частиц гидрофильного диоксида кремния с нанесенным на него аналитом. После 5 суток происходит образование поровой структуры, и хромато-десорбционная система за 24 часа десорбирует количество аналита, которое воспроизводится при последующих экстракциях.

Стоит отметить, что получаемая концентрация вещества в водном растворе зависит от структурных особенностей зашиваемого в полимерную матрицу вещества, об этом свидетельствуют различные уровни постоянных концентраций для каждого из исследуемых аналитов.

**Выводы.** Полученные монолитные полимерные хромато-десорбционные системы с водорастворимым красителем возможно использовать для создания водных растворов известной концентрации. Хромато-десорбционные системы выходят на рабочий режим контролируемого высвобождения аналита после 5 смен растворителя при статической экстракции. Применение хромато-десорбционного способа создания растворов микроконцентраций, вероятно, позволит сократить расходы на дорогостоящие высокочистые вещества в лабораторной практике.

**Ключевые слова:** стандартные растворы; анализ синтетических красителей; хромато-десорбционные системы.

## Список литературы

1. docs.cntd.ru [Электронный ресурс]. «Стратегия обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года» утверждена Распоряжением Правительства РФ № 737-р от 19.04.2017. Доступ по: <https://docs.cntd.ru/document/420397087>
2. Патент РФ на изобретение № 2710102/24.12.2019, МПКG01N30/06. Платонов И.А., Никишин И.А., Марилов С.В., и др. Динамический способ получения постоянных концентраций аналита.
3. Tong L., Bin L., Daquan S., et al. Advances in controlled release of microcapsules and promising applications in self-healing of asphalt materials // J Clean Prod. 2021. Vol. 294. ID 126270. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126270

## Сведения об авторах:

**Максим Юрьевич Лабаев** — аспирант, 1.4.2. Аналитическая химия, кафедра химии; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: [mxlabaev@gmail.com](mailto:mxlabaev@gmail.com)

**Игорь Артемьевич Платонов** — научный руководитель, доктор технических наук, профессор; Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара, Россия. E-mail: [pia@ssau.ru](mailto:pia@ssau.ru)