

## Хромато-масс-спектрометрический скрининг стойких органических загрязнителей в экомониторинге объектов жизнедеятельности

© Фицев\*<sup>+</sup> Игорь Михайлович, Шлямина Оксана Викторовна,  
Мухарлямова Айсылу Завдатовна, Мохтарова Сания Латфулловна,  
Рахметова Эльвира Равелевна, Мухамметшина Айгуль Габделнуровна  
и Насыбуллина Жанна Равилевна

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности.  
ул. Научный городок-2. г. Казань. 420075. Республика Татарстан. Россия.

E-mail: fitzev@mail.ru

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** хромато-масс-спектрометрия, скрининг, экомониторинг объектов жизнедеятельности, стойкие органические загрязнители, хлорорганические пестициды, твердофазная экстракция, экстракция QuEChERS, химические и биологические риски.

### Аннотация

В статье представлены результаты разработанного способа скрининга хлорорганических пестицидов (ХОП), отнесенных Стокгольмской конвенцией (2001 г.) к стойким органическим загрязнителям (СОЗ), методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС) для их одновременного определения в объектах жизнедеятельности (корма, пищевое сырье, продовольственная продукция, ткани патологического материала животных, природные поверхностные воды водоемов). Стадии ГХ-МС определения предшествуют пробоподготовка с применением твердофазной экстракции (ТФЭ) на патронах «Диапак С18 Plus» либо с использованием способа дисперсионной твердофазной экстракции QuEChERS («быстро», «просто», «бюджетно», «эффективно», «надежно», «безопасно»), способствующие высокой степени извлечения детектируемых соединений.

Среди детектируемых в условиях ГХ-МС скрининга ХОП рассмотрены соединения, входящие в так называемую «грязную» дюжину СОЗ:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -изомеры гексахлорциклогексана (ГХЦГ) и продукт его биотрансформации – пентахлорциклогексен, гексахлорбензол (ГХБ), гептахлор, гексахлордиметано-нафталин (ГХДН), 2-хлор-1,1-бис(4-хлорфенил)этилен, 4,4'-дихлордифенилдихлорэтилен (4,4'-ДДЭ), 4,4'-дихлордифенилдихлорэтан (4,4'-ДДД), 4,4'-дихлордифенилтрихлорэтан (4,4'-ДДТ). Необходимость контроля содержания СОЗ, обусловленная их биоаккумуляцией в объектах жизнедеятельности, участия в трофических путях и вызываемыми ими нарушениями нормальной микробиоты человека, сельскохозяйственных животных и растений, связана с практическими мерами по реализации мониторинга химических и биологических рисков, являющимся одним из приоритетных направлений государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности.

Разработанный способ ГХ-МС определения ряда ХОП применен для их мониторинга в кормах, пищевом сырье, продовольственной продукции, тканях патологического материала животных, природных поверхностных водах. Количественное определение ряда ХОП на уровне чувствительности метода ГХ-МС проводят в режиме регистрации селективных ионов (основного и подтверждающих ионов соответственно). Предложенный способ характеризуется пределом обнаружения, не превышающим максимально допустимый уровень (МДУ) содержания ХОП в объектах экомониторинга и стандартным отклонением 3-4%.