

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНЗ(А)ПИРЕНА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Бенз(а)пирен отнесен к веществам первого класса опасности. Помимо канцерогенного, бенз(а)пирен оказывает мутагенное, эмбриотоксическое, гематотоксическое действие. Будучи химически сравнительно устойчивым, бенз(а)пирен может долго мигрировать из одних объектов в другие. В результате многие объекты и процессы окружающей среды, сами не обладающие способностью синтезировать бенз(а)пирен, становятся его вторичными источниками.

Бенз(а)пирен встречается практически во всех видах вод. Он адсорбируется на твердой фазе (донные отложения, взвешенные вещества), а также растворяется в жидкой фазе. Литературные данные о растворимости в воде колеблются в значительных пределах: от 0,5 до 12 мкг/дм³. Согласно Директиве Совета 98/93/ЕС по качеству воды максимально допустимый уровень бенз(а)пирена – 0,010 мкг/дм³. Предельно допустимый уровень содержания бенз(а)пирена в питьевой воде при централизованной системе водоснабжения – не более 0,005 мкг/дм³. В бутилированной питьевой воде высшего качества – не более 0,001 мкг/дм³, первой категории качества – не более 0,005 мкг/дм³.

Целью работы была оценка уровня содержания бенз(а)пирена в образцах питьевой воды.

Определение бенз(а)пирена проводили с использованием модифицированного метода, без стадий обогащения и очистки экстракта, описанного в СТБ ИСО 17993-2005 «Качество воды. Определение 15-ти полициклических ароматических углеводородов (ПАУ). Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием после экстракции жидкость-жидкость».

Пробу воды 250 см³ трижды экстрагировали гексаном. Полученный экстракт выпаривали на ротационном вакуумном испарителе до 0,3–0,5 см³ с температурой бани не более 40 °С. Остаток гексана выдували током воздуха досуха. Сухой остаток растворяли в 1,0 см³ ацетонитрила, 20 мм³ полученного раствора хроматографировали на жидкостном хроматографе «Agilent 1100» с флуоресцентным детектированием. Оптимальными условиями определения являются: колонка Zorbax Eclipse XDB-C18 длиной 150 мм, внутренним диаметром 4,6 мм, зернением 5 мкм, подвижная фаза: смесь ацетонитрил: бидистиллированная вода в объёмном соотношении 80:20 по объёму соответственно, скорость потока подвижной фазы – 1,1 см³/мин, температура колонки – 25 °С. При этом длина волны возбуждения флуоресцентного детектора составляет 290 нм и длина волны эмиссии – 430 нм.

Данный способ позволяет определять изучаемое соединение в диапазоне его предельно допустимой концентрации (ПДК) в воде от 1/2 до 2. Рабочий диапазон концентраций от 0,005 до 0,020 мкг/дм³ при ПДК бенз(а)пирена в воде – 0,010 мкг/дм³.

Исследование модельных водных образцов с содержанием бенз(а)пирена 0,010 мкг/дм³ с использованием метода СТБ ИСО 17993-2005 и предложенного способа показало идентичность результатов.

В течение 2013–2014 гг. с использованием данного способа проведено определение содержания бенз(а)пирена в 150 образцах воды. Ни в одном образце пределов превышения ПДК выявлено не было.

Таким образом, проведенные исследования показали, что используемый метод позволяет с высокой чувствительностью и селективностью определять содержание бенз(а)пирена в образцах питьевой воды.

Ivashkevich L. S., Gavrilova D. N., Kostyukevich N. A.

DETERMINATION OF BENZO (A) PYRENE IN DRINKING WATER

Modified method for the determination of benzo(a)pyrene in drinking water by high performance liquid chromatography was proposed.