

*А.М. Брайкова, Е.В. Ващенко, Н.П. Матвейко  
БГЭУ (Минск)*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИГРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДЕТЕЙ**

На территории Таможенного союза действует технический регламент ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков», устанавливающий требования к показателям качества и безопасности издательской продукции для детей. Использование издательской продукции для детей до трех лет не исключает их контакт с телом ребенка, главным образом кожей и слизистой оболочкой рта. Поэтому издательская продукция для детей может быть источником попадания в организм ребенка токсичных веществ, в том числе тяжелых металлов. Согласно требованиям ТР ТС 007/2011 в издательской продукции для детей до трех лет регламентируется допустимая концентрация миграции в дистиллированную воду, выбранную в качестве модельной среды, таких токсичных металлов, как свинец, цинк, мышьяк и хром (III) и (VI). Следует отметить, что наряду с возможным присутствием нормируемых токсичных элементов, из издательской продукции в модельную среду могут мигрировать и другие элементы, такие как кадмий и медь, способные проникать в организм ребенка, накапливаться в нем и негативно сказываться на состоянии здоровья детей.

**Цель исследования** — определить концентрацию миграции тяжелых металлов, таких как Zn, Cd, Pb, Cu в модельную среду из образцов издательской продукции для детей.

Для исследования выбраны четыре образца издательской продукции для детей до трех лет (маркировка «0+»), реализуемых в розничной сети Республики Беларусь. Выбранные образцы содержат чистые белые листы бумаги, белые листы с черно-белым шрифтовым оформлением текста, иллюстрированные цветные листы и цветные листы с черно-белым шрифтовым оформлением текста. Поэтому пробы бумаги размером  $2 \times 2$  см вырезали таким образом, чтобы они в полной мере представляли изучаемый образец издательской продукции для детей. Характеристика проб издательской продукции приведена в табл. 1. В качестве модельной среды использовали бидистиллят, в котором пробы выдерживали в течение  $24 \text{ ч} \pm 10 \text{ мин}$ .

Определение Zn, Cd, Pb и Cu в вытяжках проб издательской продукции для детей проводили методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе марки ТА-4 («Томбаналит», Томск, РФ) (табл. 2).

Как видно из табл. 2, образцы № 1 и № 4 не содержат Cd. Из всех изученных образцов выделяется Cu и Pb. Анализ результатов определения цинка в исследуемых образцах свидетельствует о том, что наибольшее количество металла, равное  $0,37 \text{ мг/дм}^3$ , мигрирует из образца № 9, а наименьшее ( $0,13 \text{ мг/дм}^3$ ) — из образца № 1. Допустимая концентрация миграции Zn из бумаги издательской продукции для детей, составляющая  $1 \text{ мг/дм}^3$ , ни в одном из образцов не превышена.

Таблица 1. Характеристика образцов бумаги издательской продукции

№ образца издательской продукции	Наименование образца продукции	Изготовитель	№ пробы бумаги	Характеристика пробы
1	Серия «Маленькие книжки для детей до трех лет»	ООО «Издательство АСТ», Россия	1	Белый лист
			2	Белый лист с черно-белым шрифтом
			3	Цветной иллюстрированный лист
2	Пособие для развивающего обучения	ООО «Издательство ЭКСМО», Россия	4	Цветной лист с черно-белым шрифтом
			5	Обложка цветная ламинированная
3	Раскраска с наклейками	ООО «С-Трейд», Россия	6	Белый лист с черно-белым шрифтом
			7	Обложка цветная ламинированная
4	Серия «В мире сказок»	ООО «Харвест», Беларусь	8	Цветной лист с черно-белым шрифтом
			9	Обложка цветная не ламинированная

Таблица 2. Содержание Zn, Cd, Pb и Cu в вытяжках проб бумаги

№ образца издательской продукции	Содержание металла, мг/дм <sup>3</sup>				Среднее суммарное содержание металлов, мг/дм <sup>3</sup>
	Zn*	Cd	Pb	Cu	
1	0,13±0,003	нет	0,025±0,0010	0,074±0,0060	0,2290
2	0,20±0,005	0,0037±0,00027	0,016±0,0004	0,045±0,0022	0,2647
3	0,23±0,007	0,0013±0,00009	0,015±0,0004	0,036±0,0015	0,2823
4	0,24±0,007	нет	0,016±0,0004	0,036±0,0015	0,2920
5	0,30±0,012	0,0030±0,00021	0,012±0,0002	0,036±0,0015	0,3510
6	0,32±0,013	0,0050±0,00038	0,012±0,0002	0,079±0,0054	0,4160
7	0,36±0,016	0,0050±0,00038	0,012±0,0002	0,046±0,0022	0,4230
8	0,30±0,012	0,0052±0,00040	0,011±0,0002	0,041±0,0018	0,3572
9	0,37±0,016	0,0050±0,00038	0,012±0,0002	0,053±0,0034	0,4400