

А.Г. ШУДРЕНКО, учитель биологии и химии I кат., ХООШ № 147,
Л.Г. ГАРМАШ, ученица 11 класса, ХООШ № 147, Харьков,
Н.А. КУРЯКИН, аспирант, НТУ «ХПИ»

АТОМНО-АБСОРБЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАРГАНЦА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

У роботі пропонується огляд методів визначення кількості мангану в продуктах харчування і природних об'єктах. Обрано найбільш актуальний метод для дослідження, зроблено висновки щодо можливості його використання метода у галузях науки та техніки, пов'язаних з кількісними параметрами оцінки якості та токсичності продуктів масового вживання, фармпрепаратів, об'єктів навколишнього середовища.

В работе представлен обзор методов определения количества марганца в продуктах питания и природных объектах. Выбран наиболее актуальный метод для исследования, сделаны выводы о возможности его применения метода в отраслях науки и техники, связанных с количественными параметрами оценки качества и токсичности продуктов массового употребления, фармпреператов, объектов окружающей среды.

The review of determination methods of manganese quantity in the foodstuffs and natural objects is presented. The most actual method of investigation was chosen, conclusions of the possibility of using the method in the branches of science and engineering, connected with quantitative estimation parameters of quality and toxicity of consumer goods, pharmaceuticals, environment objects were made.

Введение. Практический опыт убедительно свидетельствует о том, что многие болезни связаны с дефектами питания и что даже самая обильная пища сама по себе ещё далеко не всегда гарантирует здоровье организма. Поэтому контроль качества продуктов очень важен и является одной из составляющих проблем здорового питания.

Большие дозы марганца поражают костную ткань с явлениями рахита. При хроническом отравлении марганца наблюдается марганцевая пневмония, поражение центральной нервной системы.

Марганец влияет на рост, формирование крови, функции половых желез. Предельно допустимая концентрация Mn – всего 0,2 мг/м³ [1, 2].

Марганец не входит в список первоочередно анализируемых по ГОСТу химических элементов, хотя этот элемент, входя в состав ферментов, гормонов, витаминов, влияет на функционирование внутренних органов.

Цель данной работы – определение количества аналита в объектах сложного химического состава и сравнение полученных данных с уровнем ПДК.

Задачами исследования были:

- подборка оптимального метода пробоподготовки анализируемых образцов;
- проведение атомно-абсорбционного определения марганца в продуктах питания и в природных объектах;
- сравнение полученных данных со значениями ПДК.

Экспериментальная часть. Существующие методы анализа для определения марганца включают [3]:

- гравиметрические,
- титриметрические,
- потенциметрические,
- амперометрические,
- фотометрические,
- люминесцентные,
- методы пламенной фотометрии,
- эмиссионный метод пламенной фотометрии,
- атомно-абсорбционный метод пламенной фотометрии.

На основе обработанного материала в качестве оптимального метода пробоподготовки был выбран метод атомной абсорбции.

Работу проводили на кафедре химической метрологии государственного университета им. Каразина с помощью атомно-абсорбционного спектрометра «Сатурн-2».

Атомно-абсорбционный метод основан на измерении абсорбции светового излучения марганца, образующегося при введении анализируемого раствора в пламя смеси воздух-пропан-бутан при длине волны $\lambda = 273,9$ нм.

Важным шагом является приготовление градуировочных растворов исходя из стандартного раствора марганца ($c = 0,1$ г/л)

Суть метода: анализируемый раствор с помощью сжатого воздуха и специального распылителя подают в виде аэрозоля в пламя горелки. Происходит термическая диссоциация молекул и ионов на свободные атомы, которые возбуждаются и излучают свет. Излучение элемента выделяется через монохроматор и попадет на фотомножитель, который преобразует энергию света в электрическую. Фототок усиливают и измеряют гальванометром.

Таким образом, по показаниям гальванометра можно судить о содержании элемента в растворе [4]. Используемый метод анализа отличается высокой чувствительностью, точностью и достаточной степенью валидации, что позволяет с высокой долей вероятности получать истинные значения содержания исследуемого элемента.

Выбранный метод также дает возможность эффективно проводить исследования без особых трудностей в пробоподготовке, не нуждается в маскировке других элементов.

Результаты и их обсуждение. На основании данных анализа всех проб на наличие марганца был построен градуировочный график (рисунок) для определения концентрации марганца в исследуемых объектах, наименования которых приведены в табл. 1. Как видно из приведенных в ней данных, содержание марганца превышает допустимое в пробах чая «Добрыня», «Гита», «Ахмад» и в почве, взятой возле школы ХООШ № 147.

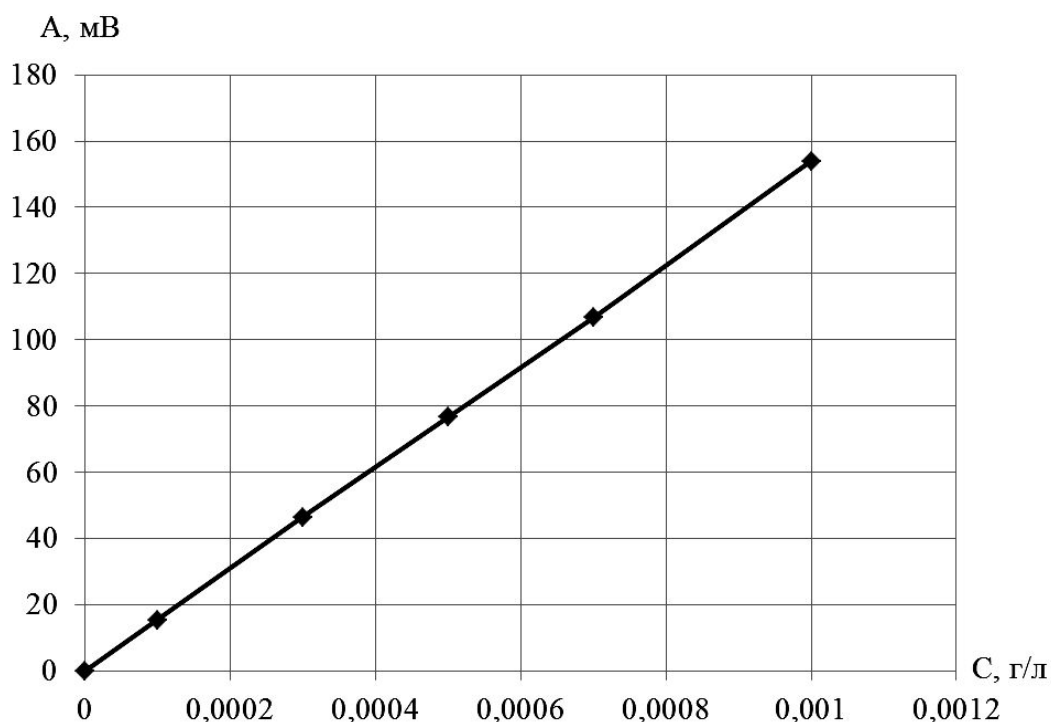


Рис. – Градуировочный график

В случае правильной техники проведения анализа оказывается возможным определение и других элементов в пробах.

Нами было использован атомно-абсорбционный анализ для определения свинца, никеля, железа и меди в ряде пищевых продуктов и было обнару-

жено, что в высушенном луке из «Мивины» и натуральном луке содержание свинца и меди превышает ПДК (табл. 2). В то же время концентрация железа и никеля в них находится в пределах нормы.

Таблица 1

Результаты анализа исследуемых объектов на содержание Mn

№	Объект исследования	Поглощение	Концентрация Mn, г/л	Отношение к ПДК
1	Чай «Добрыня»	750	0,004883	Превышает
2	Чай «Гита»	290	0,001889	Превышает
3	Высушенный лук из «Мивина»	171	0,001114	Норма
4	Пена для ванн	56,666(6)	0,0003889	Норма
5	Чай «Ахмад»	1300	0,008464	Превышает
6	Пиво «Оболонь» светлое	5,75	0,000037881	Норма
7	Яблочный сок	40	0,0002608	Норма
8	Кофе «Галка»	10	0,00006555	Норма
9	Почва	1200	0,007813	Превышает
10	Блеск для губ	0	–	–
11	Йогурт	0	–	–

Таблица 2

Содержание микроэлементов в исследуемых пробах

Объект исследования	Содержание элементов, мг/кг (ПДК)			
	Свинец	Никель	Железо	Медь
Высушенный лук из «Мивина»	0,725 (превышает)	0,288 (норма)	0,922 (норма)	0,750 (превышает)
Натуральный лук	0,796 (превышает)	0,225 (норма)	1,326 (норма)	0,742 (превышает)

Выводы.

Установлено, что атомно-абсорбционный метод анализа, выбранный на основе изучения литературных данных, является доступным и удобным методом определения марганца и других тяжелых металлов в продуктах питания и природных объектах.

Этот метод целесообразно использовать в различных отраслях науки и техники, связанных с количественными параметрами оценки качества и токсичности продуктов массового потребления, фармпрепаратов, объектов окружающей среды.

Список литературы: 1. Колосийцева М.Г. Микроэлементы в медицине / М.Г. Колосийцева, Р.Д. Габович. – М.: Медицина, 1979. – 288 с. 2. Большой Энциклопедический Словарь / под ред. Е.И. Лунина. – М.: научное издательство, 2000. – 792 с. 3. Семенов К.А. Аналитическая химия элементов. Марганец / К.А. Семенов, В.М. Иванов, Г.В. Прохорова. – М.: Наука, 1986. – 345 с. 4. Пешкова В.М. Методы абсорбционной спектроскопии в аналитической химии / В.М. Пешкова, М.И. Громова. – М.: Высшая школа, 1976. – 280 с.

Поступила в редколлегию 28.10.11

УДК 536:628.4.043/.045.002.8

О.Г. ЛЕВИЦЬКА, аспірант, ДДТУ, Дніпродзержинськ,
М.Д. ВОЛОШИН, докт. техн. наук, проф., ДДТУ, Дніпродзержинськ,
С.Х. АВРАМЕНКО, канд. техн. наук, доц., ДДТУ, Дніпродзержинськ

ТЕПЛОВІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОЦЕСІВ ПЛАВЛЕННЯ-ОХОЛОДЖЕННЯ СИРОВИННОЇ СУМІШІ ІЗ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД І ВІДХОДІВ ПЛАСТИКУ, ЩО УТИЛІЗУЄТЬСЯ

В роботі визначені основні теплові закономірності, значення температур плавлення, питомі теплоємності та питомі теплоти плавлення сумішей осадів стічних вод і відходів поліетилену для виготовлення будівельних матеріалів, складені математичні рівняння теплових процесів, що протікають при утилізації відходів.

В работе определены основные тепловые закономерности, значения температур плавления, удельные теплоёмкости и удельные теплоты плавления смесей осадков сточных вод и отходов полиэтилена для изготовления строительных материалов, составлены математические уравнения тепловых процессов, протекающих при утилизации отходов.

Basically thermal appropriateness, melting temperature, specific thermal capacity and specific heat of fusion accounts of mixture of sludge and polyethylene wastes for building materials production were estimated in work, mathematical equalizations of thermal processes leaking as a result of wastes utilization.

Вступ. Утилізація відходів промислових виробництв сьогодні є одним із найефективніших вирішень проблеми забруднення довкілля. Зокрема, сучасним економічно та екологічно вигідним методом є переробка відходів у будівельні матеріали.

Часто промислові шлами використовують в якості щебеню для формування бетонної суміші. У випадку утилізації дрібнофракційних шламів доці-