

**Синтез полистирольных микросфер с изотопной меткой  $^{14}\text{C}$  для биомедицинских исследований органических аэрозолей**  
**Гулевич Д.Г.<sup>1</sup>, Таратайко А.И.<sup>2</sup>, Селиванова А.В.<sup>3</sup>, Соловьева Е.И.<sup>4</sup>**

*Студент, аспирант, магистрант, студент*

*Новосибирский государственный университет, факультет естественных наук<sup>1</sup>,  
физический факультет<sup>3</sup>, Новосибирск, Россия*

*Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН<sup>2</sup>,  
Новосибирск, Россия*

*Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной медицины<sup>4</sup>,  
Новосибирск, Россия*

*E-mail: [dayana-nsu@mail.ru](mailto:dayana-nsu@mail.ru)*

По данным ВОЗ около 80% населения земного шара проживают в местах, где содержание аэрозолей в воздухе превышает допустимое значение. Плохое качество воздуха может приводить к появлению и обострению ряда заболеваний. От 20 до 50% всех аэрозолей составляют частицы органического происхождения. Из-за малого размера и концентрации, чувствительность большинства физических методов анализа оказывается недостаточной, для исследования проникающей способности частиц в естественных условиях. Удобной модельной системой органических аэрозолей являются полистирольные микросферы, образующиеся при эмульсионной полимеризации. Данный процесс позволяет получать монодисперсные частицы с заданными размером и химическими свойствами поверхности. Для решения проблемы регистрации частиц в биологических тканях в данной работе впервые предложено и испытано использование изотопной метки  $^{14}\text{C}$  на стадии синтеза мономера, что позволяет анализировать получаемые образцы с помощью метода ускорительной масс-спектрометрии (УМС), регистрирующего 1 изотоп из  $10^{15}$  частиц элемента. При этом активность используемых в работе реагентов не несет опасности для здоровья человека. Так,  $\beta$ -частицы, образующиеся при распаде  $^{14}\text{C}$  имеют очень короткую длину пробега в стекле – всего 0.011 см, т.е. практически полностью поглощаются лабораторной посудой, а активность выбранного источника изотопной метки в 40 раз ниже недельной ингаляционной нормы при работе с  $\beta$ -радиоактивными препаратами.

В качестве источника изотопной метки был выбран метиловый спирт активностью 36.5 МБк, из которого в четыре стадии получен стирол. На текущий момент проведены две серии экспериментов по моделированию аэрозолей разных размеров. В первой из них при использовании в качестве инициатора  $8 \cdot 10^{-3}$  М раствора  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  были получены ПС сферы, диаметром  $225 \pm 25$  нм, из которых методом пневматического распыления получен аэрозоль концентрацией  $10^3$  частиц/см<sup>3</sup>. Углеродный анализ 156 образцов печени, почек, мозга, сердца и легких, полученных от группы мышей, подвергавшихся воздействию аэрозолем в течении 30 минут, впервые показал проникновение аэрозолей в органы лабораторных мышей. Помимо легких частицы были зарегистрированы также в печени и почках. Во втором случае при использовании  $2 \cdot 10^{-3}$  М раствора инициатора 4,4'-азобис(4-циановалериановой) кислоты удалось снизить размер ПС сфер до  $78 \pm 20$  нм и получить аэрозоль концентрацией  $10^5$  частиц/см<sup>3</sup>. Углеродный анализ полученных образцов проводится в настоящее время.