

КАНТИЛЕВЕРНЫЙ ДАТЧИК НА ОСНОВЕ РЕЦЕПТОРА С ПОЛИМЕРОМ В КОМПЛЕКСЕ С МЕТАЛЛОМ

Г.А. Киселев¹, А.С. Ерофеев², П.В. Горелкин²

¹ Лаборатория физикохимии модифицированных поверхностей ИФХЭ РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4; e-mail: gleb.a.kiselev@gmail.com

² Физический факультет, МГУ им. М.В.Ломоносова

Микроконсольные датчики кантилеверного типа недавно открыли новые перспективы для обнаружения различных химических веществ [1-2]. Есть много соединений, содержащих аминогруппы (белки, взрывчатые вещества, аммиак и др.). Раннее обнаружение наличия некоторых соединений содержащих аминогруппы имеет важное практическое значение для медицинской диагностики, охраны окружающей среды и контроля качества продуктов питания. По измерению уровня выдыхаемого аммиака можно дифференцировать вирусные и бактериальные инфекции в заболевании легочных путей, для корректировки метода терапии [3]. Также подобные датчики могут быть использованы для косвенного измерения уровня мочевины при мониторинге заболеваний почек [4].

В данной работе была разработана система детекции паров аммиака с использованием микроконсольных датчиков. Кантилеверы, применяемые в атомно-силовой микроскопии были использованы в качестве преобразователей, а полимер-металлические комплексы нанесенные тонкой пленкой на кантилевер выступали в качестве рецепторного слоя. Рассматривалось два типа датчиков: с координационным комплексом между полиакриловой кислотой с $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ и полиакриловой кислоты с CoCl_2 .

В результате адсорбции аммиака из физиологически значимых концентраций паров в рецепторной полимерной пленке происходили напряжения, приводившие к изгибу консольного датчика. Контроль деформации кантилевера проводилась на уникальном калиброванном стенде с лазерно-оптической системой контроля наноперемещений. Для исключения эффектов неспецифического связывания других паров с рецептором был использован дополнительный контрольный кантилевер покрытый со стороны кремния пленкой полиакриловой кислоты, не содержащей металл. На рисунке 1. Показано влияние паров аммиака на модифицированном и контрольном кантилеверах. Селективность датчика в целом была показана к парам воды и этанола. Так же была продемонстрирована способность датчика к полной многократной регенерации при незначительном нагревании рецептора.

Литература

1. K.M. Goeders, J.S. Colton, L.A. Bottomley // Chem. Rev. 108, 522-542 (2008).
2. A.B. Boisen, S. Dohn, S.S. Keller, S. Schmid, M. Tenje, Rep. // Prog. Phys. 74, 036101 (2011).
3. S.A. Kharitonov and P.J. Barnes // Biomarkers. 7, 1-32 (2002)
4. K. Sawicka, P. Gouma and S. Simon // Sens. Actuators. 108, 585-588 (2005)

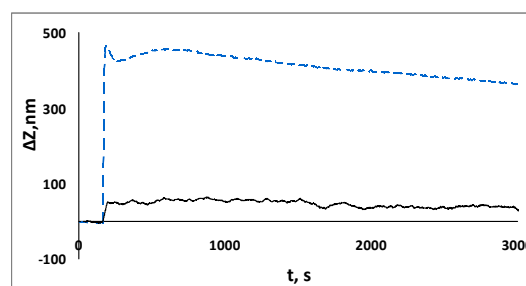


Рис.1 Временные зависимости отклонения кантилевера. Кривая сверху – сенсорный кантилевер, снизу – контрольный.