

678.675

К ВОПРОСУ ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ α - И β -ФОРМ
ПОЛИПЕТИДОВ МЕТОДОМ ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО
РЕЗОНАНСА

С. Н. Журков, Е. А. Егоров

В недавно опубликованной работе Шигорина, Померанцева и Сумина [1] проведено исследование спектров ядерного магнитного резонанса (ЯМР) ряда полипептидов. Авторами обнаружено, что спектры поглощения этих веществ состоят из двух компонент: широкой и узкой. Полагая, что молекулы, образующие α -структуру, обладают большей подвижностью, чем молекулы β -структур, и учитывая возможность сужения линий ЯМР при возрастании молекулярной подвижности, авторы [1] делают вывод, что с увеличением содержания в полипептиде α -формы интенсивность узкой линии спектра должна возрастать. Для идентификации структуры (α, β) предложено использовать отношение интенсивностей узкой и широкой компонент: для образцов, содержащих в основном α -форму, это отношение порядка 10, для образцов β -формы — гораздо меньше.

При изучении ЯМР спектров капронового волокна нами была обнаружена сильная зависимость интенсивности узкой линии от количества влаги, поглощенной полимером. Это легко объяснить: молекулы сорбированной воды, обладая достаточной подвижностью, дают очень узкую линию протонного магнитного резонанса, которая налагается на собственный спектр полимера.

Настоящая работа была предпринята с целью проверки влияния гигроскопичности полипептида на результат определения α - и β -форм методом, предложенным в [1].

С помощью ЯМР-спектрометра, работающего с автодинным датчиком на частоте 30 Гц, нами были получены спектры следующих полипептидных волокон: натурального шелка, шерсти, волоса, капрона (двух сортов), а также стружки блочного капрона.

Спектры (в виде первой производной) были получены при комнатной температуре, при модуляции магнитного поля в 1 гаусс. Измерения проводили на образцах перечисленных полимеров как в исходном состоянии, при атмосферных условиях, так и после вакуумной сушки. Образцы сушили при комнатной температуре, чтобы избежать структурных изменений. На рис. 1 приведены спектры ЯМР ряда полипептидов: исходных (a) и после сушки (b). Как видно, узкая компонента в спектрах высушивших образцов почти полностью исчезла; при этом интенсивность широкой компоненты практически не изменилась. Чтобы убедиться, что такое резкое изменение интенсивности узкой компоненты при сушке связано именно с водой (а не какой-либо другой низкомолекулярной примесью), из образцов шерсти влага удалялась как сушкой в вакууме, так и с помощью хлористого кальция при атмосферном давлении. Независимо от способа сушки интенсивность узкой компоненты очень сильно уменьшалась

(рис. 2, а, б, в). Кроме того, образец шерсти, высушенной в вакууме, был помещен в атмосферные условия, в результате чего, спустя некоторое время, узкая линия возросла до исходной величины (рис. 2, г.).

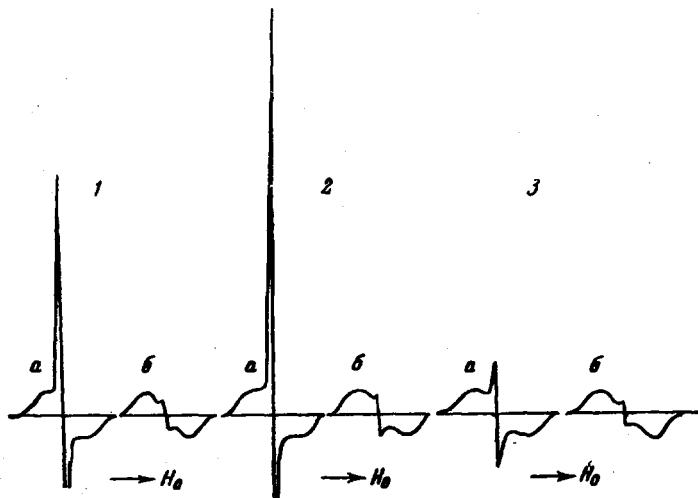
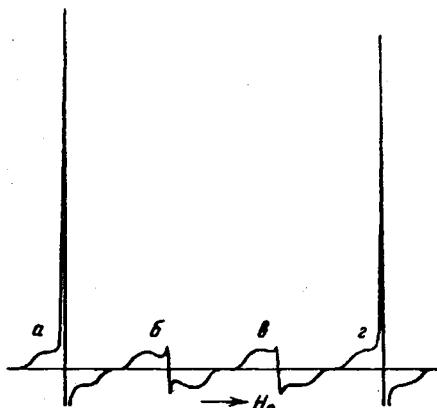


Рис. 1. Спектры поглощения ЯМР (первые производные):
1 — натуральный шелк; 2 — волос; 3 — крахмовое волокно; а — в исходном состоянии; б — после сушки в вакууме 170 час.

Из приведенных спектров видно, что узкая компонента не исчезала полностью при сушке. В какой степени эта оставшаяся узкая линия связана с подвижной фазой самого полимера и в какой степени с не полностью удаленной влагой — этот вопрос пока остается невыясненным. Тем не менее, на основании проведенных опытов, можно сделать вывод, что отношения интенсивности узкой и широкой компонент, полученные в [1] не

Рис. 2. Спектры поглощения ЯМР (первые производные) для образцов шерсти:
а — в исходном состоянии; б — после сушки в вакууме 170 час.; в — после сушки хлористым кальцием при атмосферном давлении 750 час.; г — высушенный в вакууме образец после нахождения в атмосферных условиях 50 час.



характеризуют наличия α - и β -форм, а связаны с гигроскопичностью полипептидов.

Физико-технический институт
им. А. Ф. Иоффе АН СССР

Поступила в редакцию
27 XI 1961

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Н. Шигорин и др., Высокомолек. соед., 3, 560, 1961.

ON THE IDENTIFICATION OF α - AND β -FORMS OF POLYPEPTIDES
BY MEANS OF NUCLEAR MAGNETIC RESONANCE

S. N. Zhurkov, E. A. Egorov

Summary

The possibility of identifying the α - and β -forms of polypeptides on the basis of the narrow to broad band ratio of the proton magnetic resonance spectra has been tested. It has been shown that the narrow component is largely due to the protons of adsorbed water rather than to the mobility of the α -form as suggested in [1]. Hence the criterion for the presence of α - and β -forms proposed in [1] does not hold.