

**ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА
ПРОТОНОВ α - И β -ФОРМ ПОЛИПЕТИДНЫХ ЦЕПЕЙ**

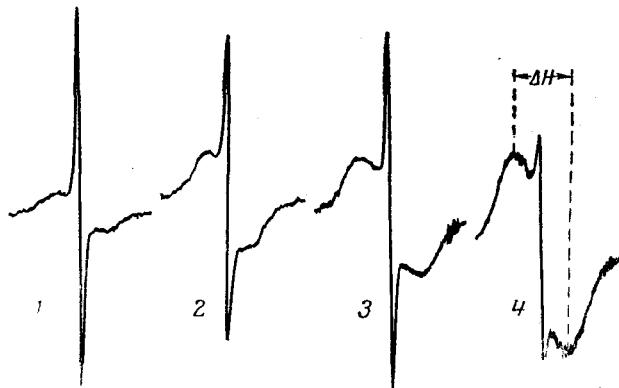
Д. Н. Шигорин, Н. М. Померанцев, Л. В. Сужин

В настоящее время можно считать установленным, что полипептидные цепи, входящие в состав различных соединений, могут иметь вытянутую (β)-форму или изогнутую (α)-форму. Наличие таких структурных особенностей было установлено методом рентгеноструктурного анализа [1—4].

Полипептидные цепи β -строения связаны между собой межмолекулярными водородными связями, наличие которых доказано при помощи инфракрасных спектров поглощения [5]. В отличие от этого полипептидные цепи α -формы имеют большое число внутрицепочечных водородных связей, стабилизирующих спиралеобразную конформацию цепей. Число межмолекулярных водородных связей в цепях α -формы незначительно [6].

Исходя из этого, можно предполагать, что цепи β -формы полипептидов более прочно связаны между собой, чем цепи α -формы. Иными словами, относительная подвижность β -цепей должна быть меньше, чем подвижность α -цепей.

Как известно [7], ширина линий ядерного магнитного резонанса (ЯМР) сильно зависит от подвижности молекул, содержащих ядра (в нашем случае протоны), резонанс которых наблюдается. Интенсивное молекулярное движение в жидкостях приводит к почти полному усреднению диполь-дипольного взаимодействия ядерных магнитных моментов,



Производная кривой магнитного резонансного поглощения протонов для образцов природных и синтетических полипептидов:

1 — шерсть; 2 — шелк; 3 — капроновое волокно; 4 — анидное волокно

которое обуславливает большую ширину линий ЯМР-спектров для твердых тел. Поэтому можно ожидать, что ЯМР-спектр для цепей β -формы будет характеризоваться (при прочих равных условиях) более широкими линиями, чем спектр для цепей α -формы.

Для проверки этого предположения нами были получены ЯМР-спектры различных образцов природных и синтетических полипептидов. Образцы

спектров приведены на рисунке. Спектры записаны на частоте 20,4 Мгц при помощи установки, которая будет описана в другой статье. Данные о ширине и интенсивности линий приведены ниже в таблице. Как видно из рисунка, ЯМР-спектр во всех случаях состоит из двух линий: узкой и широкой. Ширина широкой линии имеет порядок 9 эрстед для природных и 10 для синтетических полипептидов. Ширина узкой линии для всех образцов имела порядок 2 эрстед и определялась амплитудой модуляции магнитного поля.

По данным таблицы, критерием наличия α - и β -форм может служить отношение интенсивности узкой линии к интенсивности широкой. Для образцов, содержащих в основном α -форму (шерсть), это отношение имеет величину порядка 10, в то время как для образца шелка (β -форма) это отношение составляет 3,1.

Данные ЯМР спектров естественных и искусственных полипептидов

Образец	Ширина широкой линии, эрстеды	Отношение интенсивности узкой к интенсивности широкой линии	Образец	Ширина широкой линии, эрстеды	Отношение интенсивности узкой к интенсивности широкой линии
Шерсть (метис)	8,8	11	Анидное волокно вытянутое	10,2	1,3
То же (II сорт)	8,9	11	Капроновое волокно (образец I)	10,2	1,45
» » (I сорт)	8,9	10,5	То же (образец II)	10,1	2,0
» » (B/c)	8,8	10,5	» » (образец III)	10,2	3,2
» » (меринос)	9,0	10			
» » («)	8,9	10			
Волосы (α -форма)	9,0	10			
Шелк-сырец очищенный	9,0	3,1			
Анидное волокно невытянутое	10,1	1,25			

Полученные данные находятся в хорошем согласии с данными рентгеноструктурного анализа и с данными инфракрасных спектров. Таким образом, ЯМР-спектры могут служить для идентификации α - и β -форм, что имеет важное значение для проблемы изучения белков.

Физико-химический институт
им. Л. Я. Карпова

Поступила в редакцию
10 VII 1960

ЛИТЕРАТУРА

1. R. Marsh, R. Cogey, L. Pauling, Biochim. biophys. Acta, 16, 1, 1950.
2. Дж. Д. Бернал, Усп. химии, 19, 401, 1950.
3. В. Т. Астбри, Основы учения о структуре текстильных волокон, Гизлэгпром, 1936.
4. Н. С. Аидреева, В. И. Иверонова, Докл. АН СССР, 101, 111, 1955.
5. Д. Н. Шигорин, Н. В. Михайлов, О. А. Клюева, Ж. физ. хими, 30, 1591, 1956.
6. Д. Н. Шигорин, Н. В. Михайлов, С. Н. Макарьева, Докл. АН СССР, 94, 717, 1954.
7. Э. Эндрю, Ядерный магнитный резонанс. Изд. ин. лит., 1957.

DISTINCTIVE FEATURES OF THE PROTON MAGNETIC RESONANCE SPECTRA OF α -AND β -FORMS OF POLYPEPTIDE CHAINS

D. N. Shygoryin, N. M. Pomerantsev, L. V. Sumin
Summary

Preliminary studies have been made of the proton magnetic resonance spectra of compounds with polypeptide chains. The magnetic resonance absorption curve has been found to consist of two superimposed lines, one narrow and the other broad. For polypeptides containing mainly the α -form the ratio of narrow to broad line intensities is of the order of 10. The ratio is considerably lower for polypeptides containing mainly the β -form. It has been assumed that the specificities of the spectra characterize the α - and β -contents of polypeptide specimens.