

ИЗМЕНЕНИЯ В ИК СПЕКТРАХ ПОЛИСАХАРИДОВ, ВЫЗВАННЫЕ ДЕЙСТВИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ СО₂-ЛАЗЕРА

В.А. Длугунович, Р. Г. Жбанков, В. А. Ждановский,
С. А. Пухнарович, С. П. Фирсов

Институт физики НАН Беларуси, г. Минск

Изучены изменения в ИК-спектрах полисахаридов: пуллулана и микрокристаллической целлюлозы (структурные модификации I и II), под воздействием излучения непрерывного СО₂-лазера. Исследуемые полисахариды различаются типом связей между элементарными звеньями ($\beta, 1 \rightarrow 4$ – целлюлоза; $\alpha, 1 \rightarrow 4$ и $\alpha, 1 \rightarrow 6$ – пуллулан). Образцы указанных материалов запрессовывались в KBr-матрицу диаметром 3 мм и подвергались воздействию излучения мощностью от 64 до 92 Вт. Длительность воздействия изменялась от 7 до 50 мс.

Обнаруженные изменения в ИК спектрах изученных полисахаридов в структурно-чувствительных областях 1250 – 950 и 950 – 850 см⁻¹ свидетельствуют об увеличении степени конформационной упорядоченности макромолекул полисахаридов под действием лазерного излучения. Отмечается увеличение относительных интенсивностей полос пуллулана при 1150, 1078 – 1077, 1040 – 1037 см⁻¹ и изменение контура и положения максимума полосы при 932 – 930 см⁻¹, которые начинают проявляться при плотностях падающей энергии лазерного излучения ≈ 5 Дж/см², увеличиваясь с ростом времени воздействия и, соответственно, подводимой энергии. Действие лазерного излучения на высокоупорядоченные образцы целлюлозы вызывает не столь четкое, как в случае пуллулана, проявление ИК полос при 1159 – 1157, 1109 – 1108 и 1033 см⁻¹ (целлюлоза I) и при 1155, 1108 – 1092 и 1022 см⁻¹ (целлюлоза II).

Изменения в ИК спектрах отражают увеличение степени упорядоченности структуры анализируемых полимеров под действием лазерного излучения, тогда как при тепловом воздействии всегда происходит разупорядочение структуры. При этом наиболее значительные изменения происходят в структуре полимеров с более подвижными фрагментами макромолекул.

Исследования выполнены при частичной финансовой поддержке БРФФИ (грант № Ф00-035).