

*Алиева А.М., Жданова А.В., Кривопалова М.А., Глубокова М.Н.*  
**Исследование структуры гуминовых кислот пелоидов методом  
ЯМР  $^{13}\text{C}$**

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Рос-  
сийская Федерация

Актуально фармацевтическое использование гуминовых веществ пелоидов, формирующихся в восстановительных условиях при участии сульфатредуцирующих микроорганизмов, что отражается на их структуре и химических свойствах. Гуминовые кислоты (ГК) обладают широким спектром терапевтического действия, что подтверждается экспериментальными исследованиями последних лет. Исследование структуры ГК позволит определить особенности молекулярной структуры гуминовых кислот пелоидов. Количественная  $^{13}\text{C}$  ЯМР – спектроскопия один из наиболее информативных методов физико-химического исследования в изучении функционального состава веществ. На основе анализа спектров (интегральных интенсивностей спектров) можно охарактеризовать функциональные группы, которые входят в состав исследуемых веществ.

**Целью** данного исследования было изучение структуры гуминовых кислот пелоидов методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР  $^{13}\text{C}$ ).

**Материалы и методы.** Спектры ЯМР  $^{13}\text{C}$  регистрировали на спектрометре Bruker Avance-400 (100,62 МГц) в растворе  $\text{D}_2\text{O}$  с числом накоплений  $N=128$  и цифровым разрешением 0,2 Гц/т. Интегрирова-

ние осуществлялось с коррекцией базовой линии. В качестве растворителя использован 0,1 М раствор NaOD в D<sub>2</sub>O, образцы готовили в стандартной ампуле, диаметром 5мм. Для регистрации спектров образец в количестве 20-50 мг растворяли в 30 мг 0,1М NaOD.

**Результаты исследований.** В спектрах ЯМР <sup>13</sup>C сигналы характеризуются широкими полосами поглощения, которые обусловлены перекрыванием большого количества сигналов и плохо разрешены между собой. В силу химической гетерогенности и полидисперсности окружение атомов углерода, входящих в структуру гуминовых кислот пеллоидов весьма разнообразно. Спектры фракций характеризуются сигналами в области 29-32 м.д., соответствующими атомам углерода метиленовых групп, и в области 18-21 м.д – метильным заместителям. В спектрах наиболее выражены пики, которые можно отнести к атомам углерода первичного и вторичного характера. В интервале значений химических сдвигов 100-150 м.д. присутствуют сигналы, которые можно отнести к атомам углерода как ароматического, так и олефинового происхождения. Сигналы в спектре гуминовых кислот с химическим сдвигом 116-136 м.д., скорее всего, соответствуют углероду ароматических колец, карбоксильные атомы углерода характеризуются в спектрах всех фракций сигналом в области значений химических сдвигов 167-170 м.д. сильнополюсный сдвиг которых свидетельствует на присутствие в α-положении электроноакцепторных заместителей типа амино- и гидроксогруппы.

**Выводы.** Таким образом, гуминовые кислоты – фракция, содержащая ароматические и алифатические фрагменты. Карбоксильные атомы углерода характеризуются в спектрах всех фракций сильнополюсный сдвиг которых свидетельствует на присутствие в α-положении электроноакцепторных заместителей типа NH<sub>2</sub> или OH.