

Исследование углефицированной древесины методами ИК- и ЭПР-спектроскопии

© Кочева^{1,3} Людмила Сергеевна, Карманов^{2,3*+} Анатолий Петрович, Лютоев¹ Владимир Павлович, Шумилов¹ Игорь Христофорович и Глухов¹ Юрий Валентинович

¹ Лаборатория химии минерального сырья. Лаборатория минералогии. Лаборатория минерально-сырьевых ресурсов. Институт геологии Коми научного центра УрО РАН. ул. Первомайская, 54. г. Сыктывкар, 167982. Республика Коми. Россия. Тел.: (8212) 24-54-16. E-mail: lskocheva@geo.komisc.ru

² Лаборатория биохимии и биотехнологии. Институт биологии Коми научного центра УрО РАН. ул. Коммунистическая, 28. г. Сыктывкар, 167982. Республика Коми. Россия.

Тел.: (909) 120-81-63. E-mail: ark0948@ib.komisc.ru

³ Кафедра химии. Сыктывкарский государственный университет имени Путьирима Сорокина. пр. Октябрьский, 55. г. Сыктывкар, 167001. Республика Коми. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: углефицированная древесина, ИК-спектроскопия, ЭПР-спектроскопия, лигнин, активированный уголь.

Аннотация

Методами ИК- и ЭПР-спектроскопии проведено изучение органического вещества углефицированной древесины, относящейся к девонскому (УД-1) и юрскому (УД-2) геологическим периодам. Элементный состав образца УД-1, %: С – 74.4, Н – 4.2, О – 20.2, N – 1.2; состав образца УД-2, %: С – 54.4, Н – 4.3, О – 39.7, N – 0.5. В ИК-спектрах образцов углефицированной древесины присутствуют полосы поглощения с максимумами при 820-830, 860-870, ~1285, 1350-1370, 1445-1450, ~1610, 1650-1660, 2920-2940, 3380-3440 см⁻¹, свидетельствующие о наличии структурных единиц ароматической природы. Сравнительный анализ спектров исследуемых образцов, активированного угля, а также лигнина мха *Polytrichum*, лигнина древесины березы и лигнина древесины пихты позволил сделать вывод о схожести органического вещества углефицированной древесины и современных лигнинов. Установлено, что исследуемые образцы обладают ярко выраженными парамагнитными свойствами. Сигналы ЭПР представляют собой изотропные синглеты с g-фактором, соответствующим феноксильным радикалам (2.003-2.004), присутствующим в природных лигнинах. Параметры углеродных радикалов соответствуют низкой для образца УД-2 и высокой для образца УД-1 степени метаморфических преобразований (карбонатизации) исходного органического вещества. Концентрация свободных радикалов $S_{\text{плц}}$ в образце девонской углефицированной древесины близка к предельному значению для углистых веществ. Методом ЭПР-спектроскопии в исследуемых образцах выявлено наличие минеральных фаз. В спектре образца УД-2 зафиксирована линия в области $g = 4.3$, обусловленная высокоспиновым состоянием ионов Fe^{3+} . Для образца УД-1 установлены линии с $g = 2.29$ и 2.89 , которые могут быть отнесены к ионам Fe^{3+} в низкоспиновом состоянии. Для образца УД-2 выявлен интенсивный парциальный спектр со сложной сверхтонкой структурой, характерной для ионов ванадила VO^{2+} . В результате проведенных исследований сделан вывод о близости органического вещества углефицированной древесины девонского и юрского геологических периодов к полимерам лигнинного типа.