

Авторы выражают благодарность за помощь в проведении экспериментов вед. инж. ИК СО РАН Гогиной Л.В.

### Список литературы

1. Данквертс П.В. Газожидкостные реакции. – Москва: Химия, 1973. – 296с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОЗИТРОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ НА ПРИМЕРЕ СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ

Цуй Цзян, Р.С. Лаптев, Ю.С. Бордулев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ttsyzyan@mail.ru

**Введение.** Растения подвержены действию многих факторов. В различной степени на них влияют температура окружающей среды, дефицит влаги, повышенное содержание в атмосфере  $\text{CO}_2$ , присутствие в почве тяжелых металлов. Известно, что стресс у деревьев вызывает изменение дозы УФ радиации, дошедшей до поверхности земли и повышение концентрации токсичного тропосферного озона, особенно в промышленной зоне. Все это приводит к изменениям годичного прироста деревьев [1, 2].

Позитронная аннигиляционная спектроскопия (ПАС) является современным методом изучения структуры вещества [3, 4].

Первая задача – оценить насколько возможно применение этого метода к сложному мно-

гокомпонентному по своей структуре объекту, каковы требования к форме образцов для исследования и дискретность датировки характеристик образцов.

Дальнейшие цели: выявить и датировать изменения древесины клеточных стенок в растущем дереве для твердотельной, жидкой и газовой составляющих древесины.

**Материал и методы исследования.** Спектрометр был реализован на основе быстро-быстрой схемы. В качестве детекторов использовались сцинтилляционные детекторы Hamamatsu H3378-50 на основе кристаллов  $\text{BaF}_2$  цилиндрической формы, диаметром 30мм и толщиной 25 мм. Питание детекторов осуществлялось с помощью высоковольтного источника питания

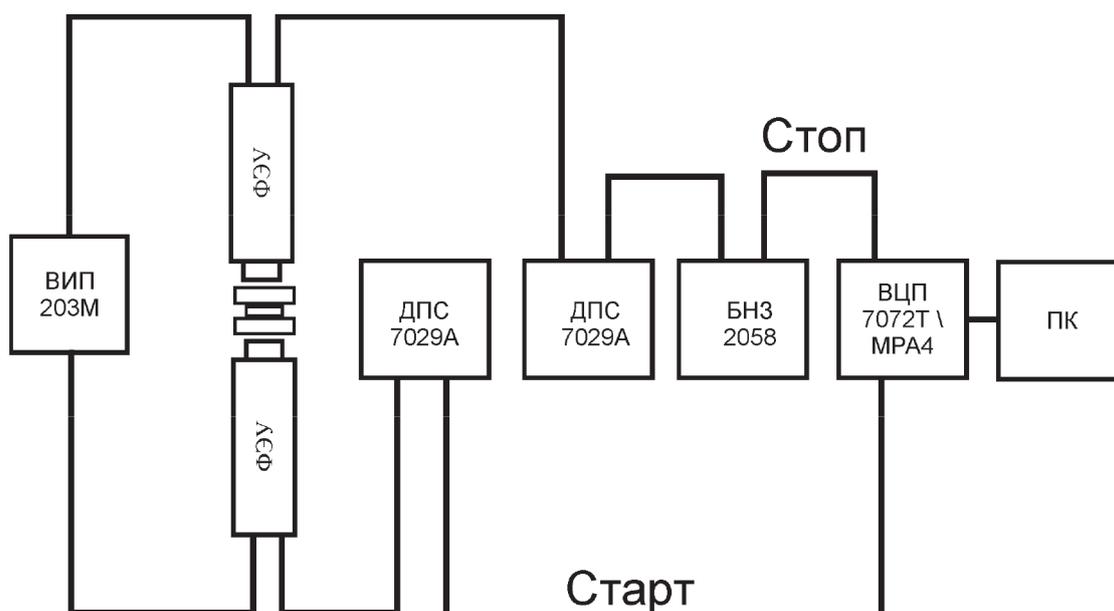


Рис. 1. Схема спектрометрического комплекса

(ВИП, NHQ 203M). Спектрометрический комплекс включает в себя два дифференциальных дискриминатора постоянной составляющей (ДПС, FAST ComTech 7029A), блок наносекундной задержки (БНЗ, Canberra 2058), время-цифровой преобразователь (ВЦП, FAST ComTech 7072T), многопараметровый многоканальный анализатор (МРА 4) и персональный компьютер с программным обеспечением для набора спектров (ПК). Схема спектрометрического комплекса представлена на рисунке 1.

Регистрация ядерного  $\gamma$ -кванта, с энергией 1,157 МэВ, является сигналом «старт», а регистрация аннигиляционного кванта, с энергией близкой к 0,511 кэВ, является сигналом «стоп». Аналоговый сигнал с анода детектора «стоп»

поступает на ДПС. Аналогично с сигналами «стоп». Пороги установлены таким образом, чтобы провести селекцию импульсов, соответствующих ядерным  $\gamma$ -квантам [5].

**Результаты исследований.** В процессе анализа полученных данных было выделено 3 компонента: 1 короткоживущая и 2 долгоживущие  $\tau_1 = 373,4 \pm 0,2$  пс,  $\tau_2 = 1494,3 \pm 4,1$  пс,  $\tau_3 = 2757,5 \pm 23,8$  пс.

**Заключение.** Таким образом, ПАС является перспективным методом неразрушающего контроля структуры материалов, применяющимся в разных отраслях науки и техники.

Дальнейшее исследование в области ПАС и использование его в связке с другими методами поможет в разработке новых материалов.

### Список литературы

1. Биоиндикация стратосферного озона // Под общей ред. В. В. Зуева; Рос. акад. наук, Сиб. отд., Институт оптики атмосферы [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. – 228с.
2. П.А. Каиулин, Н.В. Калачева, Н.А. Артемкина, С.А. Черноус // Фотохимические процессы в растениях на Севере и окружающая среда. – Вестник МГТУ, 2009. – Т.12. – №1. – С.137–142.
3. В.И. Гольданский. Физическая химия позитрона и позитрония. – М.: Наука, 1968.
4. В.И. Графутин, Е.П. Прокопьев. Применение позитронной аннигиляционной спектроскопии для изучения строения вещества. Успехи физических наук, 2002. – Т.172. – С.67–83.
5. Р.С. Лаптев. Разработка метода аннигиляции позитронов для контроля дефектной структуры в системах металл-водород: диссертация на соискание ученой степени к.т.н. – Томск: 2014. – 129с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОГО СЕНСОРА

Д.В. Чекменёва, А.В. Золотарева

Научный руководитель – к.х.н., доцент Т.Н. Волгина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, chekmeneva.1998@mail.ru

На сегодняшний день каждый человек сталкивался с синтетическими красителями, которые могут оказывать на него негативное влияние, поэтому их содержание в продуктах питания регламентировано. Для того чтобы быстро и качественно определить наличие красителей в различных объектах используют различные аналитические методы. Но в последнее время все чаще в литературе встречается использование метода твердофазной спектрофотометрии, в котором сочетаются сорбционное концентрирование с последующим фотометрическим опре-

делением непосредственно в фазе сорбента. В роле сорбентов, как правило, выступают химические сенсоры на основе полимеров.

Цель данной работы – разработка экологически безопасного экспресс-метода определения синтетического красителя Е-133 с использованием полиметилметакрилатной матрицы.

Объектом исследования является краситель Синий блестящий (СБ), который широко используется в пищевой и косметической продукции в виде двуназиевой соли с химической формулой  $C_{37}H_{34}N_2Na_2O_9S_3$ . В малых дозах упо-