

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 03.06.01 Физика и астрономия 01.04.07 Физика
конденсированного состояния

Школа ШБИП

Отделение ОМИ

Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Применение позитронной спектроскопии для исследования структуры природных полимеров на примере сосны сибирской кедровой

УДК 539.216.2:539.184:669.295.5

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-08	Цуй Цзян		22.05.2021

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор-консультант ОЭФ ИЯТШ	Чернов И.П.	Д.ф.-м.н., профессор		22.05.2021

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ШБИП	Трифонов А.Ю.	Д.ф.-м.н., профессор		22.05.2021

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ШПИБ	Арефьев К. П.	Д.ф.-м.н., профессор		22.05.2021

Аннотация

Методы позитронной аннигиляционной спектроскопии (ПАС) являются одними из эффективных неразрушающих методов исследования нанообъектов (вакансий, вакансионных кластеров), свободных объемов пор, полостей, пустот, их концентраций и химического состава в месте аннигиляции позитронов и обладают высокой чувствительностью к атомно-масштабным дефектам, за счет чего часто применяются в области физики твердого тела и материаловедении.

Исследования механизмов возникновения, превращения и исчезновения дефектов являются важными вопросами в физике твердого тела и физике материалов.

Для исследования электронной структуры и дефектов применимы методы аннигиляции позитронов, обладающие высокой чувствительностью к изменениям электронной структуры и дефектам вакансионного типа. Поскольку электронная структура в дефекте отличается от электронной структуры в без-дефектной области, характеристики процесса аннигиляции позитронов изменяются, т.е. изменяются характеристики временного и импульсного распределения аннигиляционных фотонов. По различию этих характеристик можно диагностировать изменения электронной структуры и дефектов структуры исследуемого материала.

Полимеры в последнее время нашли широкое применение в современном мире благодаря своим уникальным потребительским свойствам. В связи с чем, на полимерные материалы часто возлагаются ответственные задачи при создании конструктивно сложных материалов, например, мембран для ультратонкой очистки и разделения веществ на молекулярном уровне, анизотропных сред с перестраиваемой архитектурой, при изготовлении сложных элементов различных приборов и устройств (микроэлектроника), при создании древесно-полимерных композитов.

Полученные результаты усиливают интерес к дальнейшим экспериментальным и теоретическим исследованиям позитронных состояний, позитронных процессов и позитронной аннигиляции в кристаллах с целью систематизации уже накопленного материала, классификации позитронных и позитрониевых состояний, описания их свойств, влияния на них различных внешних факторов (внешнего магнитного поля, температуры, давления и т.д.), а также более четкого выяснения возможных применений позитронного метода.

Растения подвержены действию многих факторов. В различной степени на них влияют температура окружающей среды, дефицит влаги, повышенное содержание в атмосфере CO₂, 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.

Для изучения окружающей среды и ее влияния на растительность часто используют данные биоиндикаторов, в частности таких, как древесина годичных колец деревьев. По характеристикам годичных колец можно отследить не только отклики деревьев на климатические изменения, но и включить их данные в систему виталитета – комплекса показателей роста и продуктивности, отражающих жизнестойкость деревьев. Классификация по биометрическим показателям, моделирование влияния климата на виталитет деревьев - малоизученная тема.