

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра уголовного процесса,
криминалистики и судебных
экспертиз

АРТАЕВА НОРЖУНМАА БУЯНОВНА

**Инфракрасная спектроскопия как основной метод определения
состава полимерных пленок**

направления подготовки 40.05.03 «Судебная экспертиза»

юридического факультета СГУ им. Н.Г.Чернышевского

Автореферат дипломной работы

Научный руководитель

к. х. н., доцент

Н.О. Гегель

Зав. кафедрой уголовного процесса,

криминалистики и судебных экспертиз

к. ю. н., доцент

С.А.Полунин

Саратов 2016

Актуальность темы дипломной работы. Полимерные пленки широко используются для упаковки различных товаров и, следовательно, их использование продолжает расти. В той степени, что производители и потребители все чаще стали использовать более эластичный пакет, а не жесткие. Гибкая упаковка обеспечивает экономичное усиление, так как он требует небольшое количество материала, минимальный вес, размеры и стоимость. Но гибкая упаковка не имеет жесткую прочность и может потребовать больше разнообразных свойств. Основным фактором гибких пленок является восприятие потребителями (покупателями таких товаров в упаковках могут быть менее качество).

Эти типы гибких пакетов включают пакеты, обертки, сумки и т.д. Они включают в себя полимерные пленки, которые используются в качестве одного материала или бумаги и металлической фольги. Так как пленки играют главную роль гибкой упаковки, но они используются в качестве компонентов в упаковках жесткой или полужесткой (укладка в картонные коробки, крышки для банок и контейнеров и т.д.).

ИК-спектроскопия является передовым методом анализа полимерных пленок в инфракрасной области. Детальная интерпретация инфракрасного спектра позволяет различать очень сходные структуры. Основные достоинства метода ИК-спектроскопии по сравнению с другими методами: скорость; чувствительность; быстрое сканирование; механическая простота; внутренняя калибровка.

Эти и другие преимущества делают измерения с использованием метода ИК-Фурье спектроскопии, является очень точным и воспроизводимым. Этот метод является надежным для идентификации с положительным результатом практически любого образца. Кроме того, высокая чувствительность позволяет определить небольшое содержание примесей. Таким образом, ИК- спектроскопия становится незаменимым инструментом для надежного качественного анализа, например, сравнительный анализ или анализ неизвестных примесей.

В частности, высокая чувствительность и точность детекторов с большим разнообразием программных алгоритмов значительно расширила практическое использование инфракрасного излучения для количественного анализа. Количественные методы легко разработать, утвердить и интегрировать в простой способ для рутинного анализа.

Таким образом, методом ИК - спектроскопии с Фурье-преобразованием является особенно полезным для анализа в инфракрасной области спектра. Он сделал возможным развитие многих новых моделей методов анализа, которые были разработаны для решения сложных задач. ИК-спектроскопия стала практически безграничной с точки зрения его применения для полимерных пленок.

Объектом исследования являются полимерные пленки, а **предметом** – результаты исследования методом ИК-спектроскопии.

Цель выпускной работы - исследование полимерных пленок методом ИК-спектроскопии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд **задач**:

- изучить морфологические особенности полимерных пленок с помощью визуального и микроскопического исследований;
- изучить отличительные свойства полимеров;
- распознавание полимерных пленок по их физическим свойствам;
- распознавание полимерных пленок по поведению в пламени горелки;
- классификация полимерных пленок по их физическим свойствам и поведению в пламени горелки;
- установление структуры полимерных пленок методом ИК-спектроскопии.

Теоретической базой для данного исследования послужили нормативно-правовые акты, ГОСТы, учебники и учебные пособия под редакцией Е.М. Абдель-Бари, Г.Е. Заикова, В.И. Клемина, И.В. Федусенко,

А.А. Берлина, В.Е. Гуль, В.Н. Кулезнева и др., информационно-аналитические журналы.

При написании выпускной квалификационной работы использовались такие подходы и методы, как логический, системный, анализ и синтез, сравнение, и описание.

Работа состоит из введения, трех взаимосвязанных глав, разделенных на параграфы и заключения.

Основное содержание работы

В первой главе дипломной работы рассматриваются понятия инфракрасной спектроскопии и ее практическое применение, то есть применение методов для определения состава полимерных пленок (визуальный метод, термический метод, идентификация полимерных пленок по химическим свойствам), основная сущность инфракрасной спектроскопии (понятие, задачи), а также выбор методов и приемов для подготовки проб полимерных материалов в инфракрасной спектроскопии (Прессование таблеток с галогенидами щелочных металлов, суспензионный метод, получение пленок, метод нарушенного полного внутреннего отражения). В этой главе также был осуществлен выбор метода для дальнейшего применения в исследовании полимерных пленок инфракрасной спектроскопией.

Вторая глава «Классификация полимерных пленок» содержит сведения об основных положениях классификации полимерных пленок. Пленки производят из природных, искусственных и синтетических полимеров. К первой группе относятся пленки, которые получают из белков, натурального каучука, целлюлозы и некоторых других природных полимеров. Наибольшее распространение в этой группе получили гидратцеллюлозные пленки (целлофан). Ко второй группе относятся пленки из искусственных полимеров, то есть продукта химической модификации природных полимеров: эфиоцеллюлозные. К этой группе относятся и

пленки из натурального или синтетического изопренового каучука, предварительно подвергнутого гидрохлорированию — гидрохлорид - каучуковые пленки. Самую большую группу составляют пленки на основе синтетических полимеров. Наибольшее распространение получили полиамидные, поливинилхлоридные, полиимидные, полиолефиновые, полистирольные и полиэтилентерефталатные пленки. Автором более подробно рассмотрены синтетические пленки, основные их характеристики, виды, а также методы их получения (экструзия расплава полимера; полив раствора полимера на полированную поверхность; каландрирование; соэкструзия). Помимо этого раскрываются понятия и значения каждого полимерных пленок, а также их свойства и особенности.

Третья глава посвящена анализу полимерных пленок различными методами. Исследование представленных объектов начинается с визуального осмотра. Полимерные пленки внимательно рассматривают, отмечая их внешние особенности. В ходе внешнего осмотра выявляются признаки внешней морфологии сравниваемых объектов. После визуального осмотра проводим микроскопическое исследование, таким образом, изучается морфология полимерных пленок. Затем проводится исследование объектов пробой на горение. Метод основан на визуальном наблюдении за поведением образца при внесении его в верхнюю часть пламени горелки. Автор таким образом, разделил все объекты по группам после термической обработки, чтобы облегчить задачу для инфракрасной спектроскопии. В самом конце, было проведено исследование полимерных пленок методом инфракрасной спектроскопии. Данный метод позволяет идентифицировать неизвестные материалы, проводит качественный анализ образцов, а также количественный анализ компонентов в смеси и выступает в качестве точного и широко применяемого метода, обладающего электронной базой данных в поисковой системе. В результате было проанализировано 6 исходных полимерных пленок и 6 пленок после термической обработки. Для каждой

полимерной пленки были получены ИК-спектры, содержащие пики, соответствующие составу каждого объекта.

Далее по полученным пикам исходной пленки и пленки после термической обработки проводились сравнения и определялись совпадения между ними. Таким образом, на основании выявленных параметров осуществлялось определение состава полимерной пленки, к какому виду полимерных пленок относятся эти спектры.

Перед началом анализа для достоверности проведения дальнейшей обработки спектров проводилось снятие фона для каждого образца, то есть определялся спектр эталона (сжатого воздуха). На основании времени выхода данных пиков устанавливалось их наличие в анализируемых пленках.

В результате, все объекты были разделены на группы в зависимости от своей классификации.

Заключение работы отражает основные выводы автора, которые сделаны в ходе всего выпускного исследования.