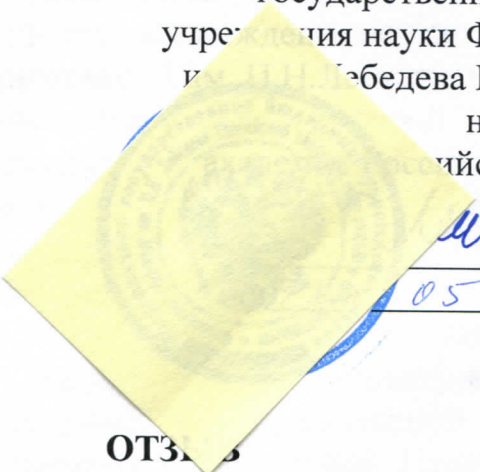


УТВЕРЖДАЮ

ВРИО директора Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Физического института
имени Лебедева Российской академии
наук
Российской академии наук,


Месяц Г.А.

05 _____ 2015 г.

ОТЗЫВ

**ведущей организации о диссертации Голяка Ильи Семеновича
«Применение статического фурье-спектрометра для
беспроботборного анализа химических соединений»,
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и
методы экспериментальной физики».**

В настоящее время для анализа молекулярного состава и микроструктуры различных веществ широко используются спектральные методы анализа. Такие методы основаны на зависимости вида спектров фотолюминесценции и комбинационного рассеяния света от микроскопических характеристик молекулярных сред. На основе использования метода спектрального анализа, основанного на регистрации спектров фотолюминесценции диэлектрических сред может быть получена важная информация об энергетическом спектре электронных и электронно-колебательных переходов большого класса органических и неорганических соединений, включая биологически-активные вещества, люминофоры, лекарственные препараты, токсические и взрывчатые соединения. В связи с этим возникает важная задача проведения экспресс-регистрации спектров фотолюминесценции различных соединений. Особое значение приобретает разработка методов получения спектров фотолюминесценции от предельно малых количеств (следов) органических и неорганических соединений. При этом во многих случаях необходимо проведение анализа спектров дистанционным образом, без приготовления специальных кювет и без прямого контакта с анализируемой пробой. В связи с этим большую роль играют используемые спектральные приборы, которые должны быть светосильными, компактными и автоматизированными.

До последнего для анализа спектров фотолюминесценции в видимой и ультрафиолетовой областях спектра использовались дифракционные приборы: спектрометры и спектрографы, в которых в качестве спектрального

элемента использовалась дифракционная решётка. Новые возможности для регистрации спектров открылись после появления Фурье-спектрометров.

Использование дифракционных спектрометров и спектрографов ограничено их небольшой светосилой, что не позволяет анализировать вещества в малых количествах. Перспективность использования фурье-спектрометров обусловлена возможностью быстрой регистрации спектра в широком спектральном диапазоне. В классических фурье-спектрометрах используется подвижное зеркало, что усложняет оптико-механическую схему и приводит к увеличению габаритов спектрального прибора. С появлением многоэлементных фотоприемных устройств стало возможным создание статических фурье-спектрометров, в которых подвижный оптический элемент отсутствует. В статических фурье-спектрометрах, в отличие от динамических фурье-спектрометров, разложение интерференционной картина происходит в двумерном пространстве. Использование таких схем позволяет уменьшить время, необходимое для регистрации интерферограммы, и уменьшить габариты прибора за счет отсутствия подвижных элементов. При этом у статических фурье-спектрометров остаются все преимущества, характерные для динамических фурье-спектрометров.

В диссертации Голяка И. С. ставится задача использования статического фурье - спектрометра для осуществления дистанционной экспресс-регистрации спектров фотолюминесценции конденсированных органических веществ, находящихся в виде «следов» на поверхности.

Таким образом, решаемая в диссертации Голяка И. С. задача является весьма актуальной как с практической, так и с теоретической точек зрения. Значимость данной работы обусловлена возможностью применения разработанных методов процесса распознавания типа молекулярного соединения для решения широкого круга прикладных задач.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 123 наименования. Работа изложена на 140 страницах, содержит 65 иллюстраций и 30 таблиц.

Во введении автор обосновывается актуальность работы сформулирована цель и задачи, научная новизна, практическая значимость, а также основные положения выносимые на защиту.

В первой главе приводится анализ основных используемых статических схем фурье-спектрометров, их достоинства и недостатки.

Во второй главе автор описывает оптическую схему созданного статического фурье-спектрометра. Приводится принцип получения интерференционных картин. Для получения спектров излучения предлагается использовать метод спектроскопии фотолюминесценции. При этом решается задача повышения надежности идентификации веществ и учета внешнего фонового излучения при дистанционном анализе на больших расстояниях. Предлагаемый метод, основанный на регистрации спектров фотолюминесценции с помощью статического фурье-спектрометра является оригинальным и вполне обоснованным.

В третьей главе автор приводит информацию о программном комплексе, предназначенном для обработки и анализа регистрируемых интерференционных картин. Сообщается об основных видах искажений и источниках ошибок, присутствующих в интерферограммах, и путях повышения точности измерений. В целом используемая аппаратура и разработанные программы соответствуют современному техническому уровню, что обеспечивает высокую надёжность предлагаемых методов и полученных на основе их использования экспериментальных результатов.

В четвертой главе приведена экспериментальная апробация разработанного статического фурье-спектрометра и предложенного метода. Приводятся полученные спектры люминесценции тестовых веществ при подсветке источниками разных длин волн. Для подтверждения достоверности получаемых результатов и преимуществ использования разработанного прибора и метода приводится сравнительный анализ с дифракционным спектрометром при одинаковых условиях проведения эксперимента.

В диссертационной работе получены следующие научные результаты.

1. Установлены режимы работы макета статического фурье-спектрометра, позволяющего регистрировать спектры излучения слабо люминесцирующих веществ и веществ, присутствующих в малых концентрациях в анализируемой пробе..
2. Предложен метод беспроботборной регистрации и анализа спектров люминесценции веществ с использованием разработанного макета статического Фурье-спектрометра.
3. Показана возможность создания статического фурье-спектрометра на основе светоделительного кубика, который позволяет регистрировать спектры излучения ближнего ультрафиолетового и видимого диапазонов.
4. Установлена возможность регистрации спектров фотолюминесценции от конденсированных органических соединений на расстояниях в десятки сантиметров.

Практическая значимость проведенных исследований заключается в следующем.

1. Разработанный макет статического фурье-спектрометра может обеспечивать беспроботборную регистрацию спектров люминесценции на расстояниях до 1 м, обеспечивая быстродействие измерения, регистрацию слабо люминесцирующих веществ и веществ в малых концентрациях, а также возможность работы в полевых условиях, отличающихся от лабораторных.
2. На основе созданных в диссертационной работе Голяка И.С. приборов могут быть построены системы контроля на объектах повышенной опасности. Приборы могут применяться для определения ряда химических соединений по рабочим базам данных.

Автореферат работы полностью соответствует содержанию диссертации. По теме диссертации опубликовано 19 научных работ, из которых 6 входит в перечень ВАК Российской Федерации.

В качестве недостатков работы отметим следующее.

1. Представляется целесообразным проведение дальнейших лабораторных и натуральных экспериментов для большего числа веществ и для случаев одновременного распознавания сразу нескольких веществ, что позволило бы набрать более представительную статистику экспериментов.

2. В тексте диссертации встречаются опечатки.

В заключении отметим, что указанные недостатки не влияют на общее положительное впечатление о работе и не снижают ее как научной, так и практической ценности.

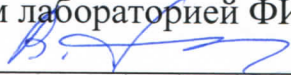
В целом диссертационная работа Голяка И.С., судя по содержанию представленной диссертации и автореферата, является законченной научно-квалификационной работой, направленной на разработку нового типа Фурье-спектрометра, перспективного для анализа типа молекулярных структур на основе анализа их спектров фотолюминесценции.

Таким образом, диссертационная работа Голяка И.С. актуальна, обладает научной новизной, имеет важное практическое значение и отвечает требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - заслуживает искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – « Приборы и методы экспериментальной физики».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании научного семинара и Учёного Совета отдела люминесценции им. С.И. Вавилова ФИАН

« 28 » 04 2015 г.

Отзыв подготовлен доктором физико-математических наук, заведующим лабораторией ФИАН, профессором В.С. Гореликом.

 Горелик Владимир Семенович.

Телефон: 84991352350; e-mail : gorelik@sci.lebedev.ru, заведующий лабораторией ФИАН

Председатель Учёного Совета, заведующий отделом люминесценции им. С.И. Вавилова ФИАН, доктор физико-математических наук, профессор,

 Витухновский Алексей Григорьевич

Телефон: 8499137860; e-mail : alexei@sci.lebedev.ru

Ученый секретарь Учёного Совета отдела люминесценции им. С.И. Вавилова ФИАН

 Аверюшкин Анатолий Сергеевич

Телефон: 8499137860; e-mail : alexei@sci.lebedev.ru

Адрес ведущей организации. 119991, г. Москва, Ленинский проспект 53, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук