

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор РТУ МИРЭА
Н.И. Прокопов
«31» января 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию *Лобойко Алексея Андреевича* «Экспериментальное изучение спектроскопических свойств ураниловых соединений», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.8 - «Физика конденсированного состояния»

Исследования объектов с переменным показателем преломления (фотонных кристаллов и опаловых матриц) проводятся с конца прошлого века. Особый интерес вызывает их способность изменять оптические свойства при помещении в поры опаловых матриц различных соединений. Данная работа была посвящена изучению оптических свойств опаловых матриц, нахождению положения и размеров стоп-зон, получению спектров фотолюминесценции и комбинационного рассеяния ураниловых соединений, установлению закономерностей в них. Параллельно с этим была показана возможность лазерной генерации в ионах уранила, аналогичной лазерам на красителях, а также разработан метод обнаружения ураниловых соединений при предельно малом объеме вещества.

Экспериментальным исследованиям этих вопросов и посвящена представленная диссертационная работа, *что и определяет ее актуальность и своевременность.*

Диссертационная работа состоит из введения, 4-х глав, заключения и списка использованных источников, изложена на 123 стр., включая 84 рисунков. Список литературы содержит 112 наименований. Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна и практическая значимость. В первой главе приведен обзор литературы по теме исследований, описаны используемые математические методы и подходы. Во второй главе приведены объекты исследований, сформулирована методика экспериментов, приведены схемы экспериментальных установок, созданных при участии автора. В третьей главе приводятся результаты исследований оптических свойств ураниловых соединений. Были исследованы спектры ФЛ и КР в ряде ураниловых соединений. Наконец, в четвертой главе приведены положения стоп-зон в фотонных кристаллах, исследованы ураниловые соединения, помещенные в поры опаловых матриц, а также приведены результаты исследований фотонных и ураниловых стекол. В заключении перечислены основные результаты и выводы работы.

Научная новизна диссертационной работы определяется совокупностью новых научных результатов, изложенных в диссертации:

1. Впервые исследованы спектры ФЛ уранилхлорида в водном растворе и проведено сравнение со спектрами ФЛ уранилацетата и натрий уранилацетата в растворах и в порошках. Показано, что положение линий ФЛ ионов уранила остаётся неизменным, но в кристаллах натрий уранилацетата присутствует изучение, соответствующее бесфононному переходу на длине волны 479 нм с возбуждением унитарного поляритона.
2. Впервые наблюдалось двукратное сужение линий ФЛ уранилацетата и натрий уранилацетата по сравнению с шириной линии возбуждающего излучения при возбуждении ФЛ излучением с длинами волн 369, 385, 410 нм, а при возбуждении ФЛ водного раствора уранилхлорида излучением с длиной волны 468 нм наблюдалось как суже-

ние линии ФЛ, так и усиление ФЛ на несколько порядков. Это указывает на возможность лазерной генерации в ионах уранила, аналогичной лазерам на красителях.

3. Впервые исследованы спектры ФЛ нитрата уранила и уранилхлорида в порах мезопористого фотонного кристалла - опаловой матрицы. Наблюдается резкое возрастание интенсивности ФЛ при попадании длины волны возбуждающего излучения в область стоп-зоны опаловой матрицы.
4. Разработан метод обнаружения ураниловых соединений при предельно малом объеме вещества и установлены условия наблюдения лазерной генерации в ураниловых соединениях.

Достоверность и обоснованность обеспечена надежностью применявшихся экспериментальных и теоретических методов, совпадением результатов аналитических расчетов с экспериментальными наблюдениями физических величин, полученных различными международными коллективами независимо, и подтверждается результатами апробации работы.

Практическая значимость работы состоит в разработанных автором методах обнаружения предельно малых (до 10^{-9} г) количеств ураниловых соединений. Показана возможность создания компактных, переносных приборов для установления наличия ураниловых соединений в окружающей среде, а также возможность получения лазерной генерации в ураниловых соединениях.

В качестве недостатков и замечаний по диссертационной работе укажем следующие:

1. Автор работы сфокусировал внимание на изучении спектров ураниловых соединений и установлении закономерностей в них. Однако в тексте диссертации упоминаются соединения $(\text{RbUO}_2(\text{CH}_3\text{COO})_3)$, $(\text{CsUO}_2(\text{CH}_3\text{COO})_3)$ исследование которых осталось неполноценным. Кроме того, показанные в работе идеи введения ураниловых соединений в поры опаловых матриц и ме-

тоды обнаружения ионов уранила открывают возможности для исследования и многих других соединений. При удачном исходе данный метод станет более универсальным и позволит обнаруживать большее число различных соединений в окружающей среде.

2. В тексте диссертационной работы и в автореферате присутствует ряд незначительных погрешностей и опечаток. Отмеченные недостатки в оформлении несколько снижают общее впечатление от работы, но не влияют в целом на оригинальность и научную ценность проведенных исследований. Остается пожелать автору дальнейших успехов и сделать данный метод более универсальным.

Результаты диссертации опубликованы в 8-ми статьях в ведущих международных и отечественных журналах, входящих в список ВАК РФ, и доложены на 3-х российских и международных конференциях. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации.

Результаты, выводы и рекомендации диссертационной работы могут быть использованы в организациях, занимающихся исследованиями различных органических соединений и химических элементов, а также для разработки приборов для обнаружения предельно малых количеств ураниловых соединений в Институте радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, МИРЭА-Российский технологический университет, Национальный исследовательский технологический университет МИСиС, Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева.

Учитывая изложенное, считаем, что диссертационная работа Лобойко А.А. представляет собой законченное научное исследование, посвященное актуальной тематике, содержащее целый ряд новых с научной точки зрения и важных для применений результатов. Работа удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении научных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842. Соискатель, Лобойко А.А. за теоретическое исследование особенностей распространения спиновых волн в дискретных ограниченных ферромагнитных структурах, несо-

мненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 - Физика конденсированного состояния.

Отзыв рассмотрен и одобрен после обсуждения диссертационной работы Лобойко А.А. на научном семинаре ФКС кафедры нанoeлектроники ИПТИП РТУ МИРЭА 24 января 2022 г.

Отзыв составили:

Юрасов Алексей Николаевич

доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры нанoeлектроники ИПТИП РТУ МИРЭА

119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78

Телефон: +79169141393, e-mail: yurasov@mirea.ru

Лавров Сергей Дмитриевич, к.ф.-м.н., с.н.с,

доцент кафедры нанoeлектроники ИПТИП РТУ МИРЭА

119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78

Тел. 8 916 160 2233, e-mail: sdlavrov@mail.ru