

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тарковского Викентия Викентьевича
«ГЕНЕРАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАЗЕРНЫХ СРЕД НА КРАСИТЕЛЯХ В
РАСТВОРАХ И ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МАТРИЦАХ ПРИ МИКРО- И НАНОСЕКУНДНОМ
ВОЗБУЖДЕНИИ»,

представленной на соискания ученой степени доктора физико-математических наук по
специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Для многих областей науки и техники (спектроскопии и фотохимии, нелинейной оптики, зондирования моря и атмосферы и т.д.) важна проблема создания эффективных активных сред для различных областей спектра. Поэтому поиск новых перспективных сред является **актуальной** задачей. Фундаментальной проблемой физики молекул органических красителей является установление взаимосвязи их структуры и спектрально-люминесцентных, физико-химических и генерационных свойств, а также изучение особенностей их внутри- и межмолекулярных взаимодействий в растворах. Для лазерной физики и квантовой электроники важны высокая эффективность излучения, фотостабильность лазерно-активных сред и возможность плавной перестройки длины волны генерации. Таким требованиям удовлетворяют производные кумарина.

Диссертационная работа Тарковского В.В. и посвящена исследованию влияния молекулярных структурных факторов на фотофизические процессы во вновь синтезированных красителях кумаринового класса и созданию на их основе лазерных сред в растворах и твердотельных матрицах с повышенной эффективностью генерации, ресурсом работы, расширенным диапазоном генерации в красную область спектра. В работе использованы разнообразные методы исследования: спектральные, люминесцентные и генерационные, физико-химический анализ, атомно-силовая микроскопия, численное и компьютерное моделирование.

Научная новизна исследования состоит в установлении аномальной зависимости эффективности генерации от спектрального состава излучения накачки при микросекундной когерентной накачке различных классов красителей в растворах и твердотельных матрицах; в получении новых бихромоформных молекул кумарина, существенной особенностью которых является наличие объемного гетероциклического радикала (триазольного-, оксадиазольного- или тиазольного) в третьем положении кумаринового ядра, который является связующим звеном с арильным фрагментом молекулы; в получении впервые в условиях когерентной накачки (экимерный XeCl-лазер) генерации на 15-ти соединениях – производных 3-(2- бензимидазолил) и 3-имидазопирил кумарина; в обнаружении впервые генерации в спектральной области 730–740 нм на красителях кумаринового класса – производных бензопирилия; в получении в условиях когерентной микросекундной накачки генерации у 5 красителей, внедренных в композит нанопористое стекло-полимер.

В работе показано, что органические красители кумарины, пиррометены, родамины, феналемины, оксазины в условиях когерентной микросекундной накачки при изменении спектрального состава возбуждающего излучения в пределах основной полосы поглощения обладают аномальными генерационными характеристиками, которые выражаются в том, что КПД генерации по мере изменения длины волны возбуждающего излучения вначале возрастает, затем вблизи максимума полосы поглощения падает, с последующим ростом на длинноволновом склоне. Указанный эффект обусловлен положением спектров и величиной синглет-синглетного поглощения в возбужденных уровнях и термооптическими процессами в активной среде.

Получено, что органические красители на основе производных 3-(2- бензимидазолил) и 3-имидазопиридил кумарина, генерирующие при когерентной и некогерентной накачке, имеют высокий КПД и фотостойкость, обусловленные наличием в структуре молекулы в положении 7 электронодоноров, таких как диэтил- и гидроксильная группы, повышающих электронную плотность на остатке молекулы красителя, а в положении 3 -

гетероциклических радикалов, являющихся акцепторами электронов, таких как ядро бензимидазолила и его солевые формы, понижающих электронную плотность на связанном с акцептором углеводородном фрагменте.

Обнаружено, что новый класс кумариновых бензопирановых красителей – производных солей пирилия, отличающихся содержанием ядра бензопирилия в положении 3 кумаринового ядра, при возбуждении в ацетонитриле излучением эксимерного ХеСl-лазера (308 нм) позволяет получать генерацию в спектральном диапазоне 730–740 нм.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты диссертационной работы прошли апробацию на предприятии Гродненского региона ООО «Зовпласт», внедрены в учебный процесс учреждений образования «Гродненский государственный медицинский университет»), «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы».

Основные результаты диссертации опубликованы в 73 публикациях, из них: 32 статьи – в научных изданиях, соответствующих п. 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, 11 статей – в иных научных изданиях, 22 материала и 7 тезисов докладов научных конференций, 1 заявка на выдачу патента на изобретение.

Рассматриваемая диссертация соответствует всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Тарковский Викентий Викентьевич несомненно заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Доктор физико-математических наук, профессор,
президент Национального исследовательского
Томского государственного университета



Майер Г.В.

Подпись Г.В. Майера заверяю _____

Ведущий научный сотрудник лаборатории фотофизики
и фотохимии молекул Национального
исследовательского Томского государственного
университета, д. ф.-м. н., профессор



Соколова И.В.

Подпись И.В. Соколовой заверяю _____



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
АНДРИЕНКО И.В.



Полное наименование организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».
Юридический адрес: 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 36.
Телефон: +7 (3822) 529-640