

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Акчурина Игоря Олеговича «Синтез и фотофизические свойства новых флуорофоров – производных 3,4-гетаренокумаринов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия»

В настоящее время все более актуальными становятся исследования в области синтеза и практического применения новых флуоресцентных красителей. Интерес к ним обусловлен чрезвычайно широким спектром их практического использования: они применяются в качестве компонентов жидкостных и полимерных активных сред лазеров, лимитеров мощного оптического излучения, используются для создания флуоресцентных меток и разнообразных фотохромных материалов.

Полифункциональными блок-синтонами в синтезе соединений различного назначения, в том числе флуорофоров, обладающих хорошей фотостойкостью, высокими молярными коэффициентами поглощения и высокими квантовыми выходами флуоресценции, являются кумарины. Производные кумаринов являются важными структурными компонентами большого количества соединений, отличающихся широким спектром биологической активности. Они применяются в качестве люминесцентных маркеров, красителей, зооцидов; нашли применение в терапевтической практике при лечении и профилактике заболеваний, связанных с нарушением системы свертываемости крови. Среди производных кумаринов найдены соединения с высокой биологической активностью в отношении вируса гриппа человека H3N2 и микобактерий туберкулёза H37Rv.

Научная новизна рецензируемой работы четко определена и заключается в изучении новых производных кумарина, конденсированных с фураном, тиофеном и пирролом по положениям 3, 4. Несомненным достоинством этого исследования является разработка эффективных методов синтеза аннелированных производных кумарина, среди которых особое место занимают BODIPY-производные, полученные на основе пирролокумаринов, обладающие обширной системой делокализованных  $\pi$ -связей. Важное практическое значение имеет предложенный автором удобный двухстадийный метод синтеза ценных интермедиатов – 3-формилкумаринов, широко использующихся в синтезе различных производных кумарина.

Вызывают интерес объёмные фотофизические исследования синтезированных соединений, предпринята попытка объяснить зависимость положения максимумов полос поглощения и флуоресценции от структуры красителя. Автором обсуждаются особенности спектральных свойств нового класса BODIPY-производных кумарина в зависимости от природы заместителя в седьмом положении кумаринового фрагмента и в сравнении с гетероароматическими аналогами на основе фурана и тиофена.

Одним из достоинств работы является то, что автор не ограничился изучением только фотофизических свойств представителей нового ряда производных кумарина, а ещё и сделал определённые шаги в изучении вирусоингибирующей активности полученных производных кумарина. Новые BODIPY-производные кумарина продемонстрировали активность в отношении цитомегаловируса и штаммов вируса гриппа А (штаммы H1N1 и H3N2), что говорит о целесообразности дальнейших исследований в этой области. Ведь создание эффективных отечественных

лекарственных препаратов – одна из наиболее актуальных задач нашего времени. Перспективность выбранного направления не вызывает сомнений.

Автореферат не имеет принципиальных недостатков, материал изложен последовательно, с достаточным количеством иллюстративного материала. Однако, следует принять во внимание следующие замечания:

1. Схема 10 (стр. 9) не даёт точного представления о том, в каких положениях кольца располагается заместитель **R** для серии соединений **23-25**.

2. При обсуждении биологической активности приводятся исследования только для производных **30a** и **30b**, в то время как об остальных соединениях данного класса ничего не сообщается. Жаль, что изучение биологической активности проводилось только для BODIPY-производных. Вирусингибирующей активностью (и не только в отношении вируса гриппа) могут обладать и синтезированные автором производные фууро-, тиено- и пирролкумаринов. Это может стать предметом отдельного исследования.

3. Ряд формулировок следует признать неудачными, например, на стр. 14 «имеют низкую цитотоксичность для культуры клеток» или на стр. 3 «222 литературных ссылок». Следовало бы сформулировать «имеют низкую цитотоксичность для культивируемой линии клеток», «222 литературные ссылки».

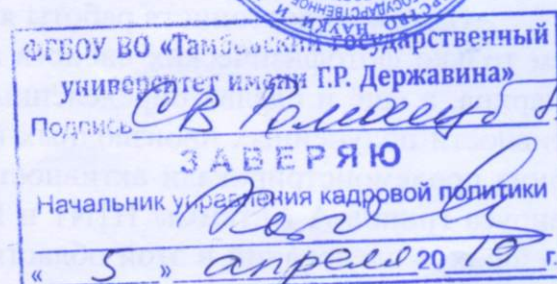
В целом, работа Акчурина И.О. представляет собой грамотно спланированное и завершённое исследование, выполненное на высоком экспериментальном уровне с привлечением современных методов органического синтеза. Обоснованность выводов и результатов исследований не вызывает сомнения.

Таким образом, диссертационная работа «Синтез и фотофизические свойства новых флуорофоров – производных 3,4-гетаренокумаринов» по глубине проработки темы, уровню экспериментальных данных, научной новизне и практической значимости проведенных исследований, количеству и качеству публикаций и обоснованности выводов полностью соответствует основным требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013г. (п.п. 9-14), предъявляемым к кандидатским диссертациям, и отвечает паспорту специальности 02.00.03 – Органическая химия, а её автор – Акчурин Игорь Олегович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Доцент кафедры биохимии и фармакологии  
Тамбовского государственного университета  
им. Г.Р. Державина, кандидат химических наук  
(05.17.14 – Химическое сопротивление материалов  
и защита от коррозии), доцент

Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 93  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
университет им. Г.Р. Державина», медицинский институт  
Телефон: 8 (4752) 72-36-64  
E-mail: [svromantsova@yandex.ru](mailto:svromantsova@yandex.ru)

«05» апреля 2019 г



Романцова Светлана Валерьевна