

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата биологических наук Гудковой Виктории Родионовны
на тему: «Гибридные системы для доставки фотосенсибилизаторов на
основе наноалмазов»
по специальности 1.5.2. Биофизика

Актуальность. Автором предложена инновационная концепция гибридных систем (ГС) на основе наноалмазов (НА) для доставки фотосенсибилизаторов фталоцианинового ряда (Фц), что важно ввиду растущего интереса к совершенствованию методов фотодинамической терапии (ФДТ). Проблема эффективной доставки Фц, минимизации агрегации и оптимизации фотодинамической активности продолжает оставаться актуальной задачей современной медицины и биотехнологии. Разработанные автором подходы открывают перспективы для улучшения существующих технологий ФДТ, позволяя целенаправленно доставлять фотосенсибилизаторы к патологическим клеткам и повышать терапевтическую эффективность процедуры.

Научная новизна и оригинальность результатов.

Автор впервые провела комплексный анализ взаимодействия между НА и Фц, раскрывая ключевые механизмы формирования ГС. Выделены два принципиально важных типа взаимодействия: π - π -стекинг и электростатическое взаимодействие. Впервые доказано, что присутствие аморфного углерода на поверхности НА предотвращает формирование π - π -стекинга, сохраняя фотодинамическую активность Фц. Авторские эксперименты позволили установить оптимальные соотношения компонентов ГС, повышающие эффективность доставки Фц и их фотодинамическую активность.

Методология и качество проведенных исследований

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне с привлечением современных физических и биохимических методов анализа, таких как просвечивающая электронная микроскопия, инфракрасная

спектроскопия, динамическое светорассеяние, изучение кинетики флуоресценции и спектрального анализа. Используемые методики обеспечили надежную проверку выдвинутых гипотез и получение достоверных результатов. Привлечение широкого арсенала инструментальных и аналитических методов позволило всесторонне охарактеризовать физическо-химические свойства ГС и оценить их пригодность для медицинского применения.

Практическая ценность и прикладные перспективы

Практическая значимость работы заключается в создании теоретических основ и практических рекомендаций по формированию эффективных ГС для доставки Фц. Предложенные автором подходы могут применяться для разработки инновационных препаратов для лечения онкологических и инфекционных заболеваний. Внедрение результатов работы открывает широкие перспективы для совершенствования технологии ФДТ, увеличивая точность и безопасность лечения, а также создавая предпосылки для расширения области применения фотодинамической терапии.

Степень обоснованности положений, выносимых на защиту, научных выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Отдельно стоит отметить, что все представленные в работе положения, выносимые на защиту, а также выводы четко сформулированы, не допускают двусмысленных трактовок, являются новыми, а также полностью подтверждены экспериментальными данными, полученными автором и согласуются с положением дел в этой области на мировой арене. Достоверность полученных данных подтверждается использованием различных современных методик, дополняющих друг друга. Результаты диссертации опубликованы в виде четырех статей в журналах индексируемых международными базами данных Web of Science, Scopus и РИНЦ.

Тем не менее при ознакомлении с работой возник ряд вопросов и замечаний:

1. Диссертация не лишена ряда опечаток, в частности: «сократило размахА гидродинамического диаметра», «уЛТтрацентрифугирование», «Подобное взаимодействиЮ приводит» и т.п.
2. Чем обусловлено различие в структуре НА ТАН, НА СТП, тетрил-НА?
3. Зачем НА-ТАН обрабатывали для появления карбоксильных групп («Образец НА ТАН массой 0,5 г выдерживали в смеси азотной и серной кислот (соотношение 3:1) при температуре 80°C в течение 24 часов»), если в процессе синтеза их и так проводили через подобную обработку («После детонации НА ТАН и СТП обрабатывали смесью кислот»)? В чем разница между этими процессами?
4. Для данных полученных методом динамического светорассеяния стоило бы указать параметр индекса полидисперсности.
5. На рисунке 22 ВГ отсутствуют данные по соотношению Фц:НА.
6. « В то же время, в присутствии Фц наблюдается выраженная дозозависимая цитотоксичность, достигающая 70% гибели клеток (рис. 24Б)». На рисунке 24Б приведены данные по флуоресценции клеток без Фц. Вероятно необходимые данные приведены на рисунке 23В.
7. Почему в системе ГС ZnPc-16/СТП у НА время жизни флуоресценции у НА согласно цветовой шкале составляет около 300пс, а для ГС ZnPcChol+8/НА-тетрил 0пс?

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.2. Биофизика (по биологическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Гудкова Виктория Родионовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.2. Биофизика.

Официальный оппонент:

Доктор химических наук,

Заведующий лабораторией «Биомедицинские наноматериалы», Институт биомедицинской инженерии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС».

Абакумов Максим Артемович



Подпись

Дата

04.12.2025

Контактные данные:

тел.: 7(903)5864777, e-mail: abakumov_ma@misis.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:

2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

1.5.6. Биотехнология

Адрес места работы:

119049, г.Москва, ул. Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», лаборатория «Биомедицинские наноматериалы»

Тел.: +7 495 955-00-32; e-mail: kancela@misis.ru

Подпись сотрудника

НИТУ МИСИС М.А. Абакумов

Проректор

