

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Чумакова Даниила Сергеевича  
**“Оценка цитотоксичности золотых наночастиц с использованием оптических методов и их применение для фототерапии опухолей”**, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.02 – Биофизика

Наноматериалы на основе золота все чаще используются в биомедицинских исследованиях, затрагивающих диагностику и лечение рака. Решение проблем, касающихся биосовместимости и эффективности используемых коллоидных золотых наночастиц, представляется важной задачей. Диссертационная работа Чумакова Даниила Сергеевича посвящена изучению взаимодействия золотых наночастиц с биологическими системами. В исследовании решаются задачи по прояснению токсических свойств ультрамалых наночастиц *in vitro* и оценке противоопухолевой эффективности фототерапевтических воздействий на основе композитных золотых наностержней, функционализированных молекулами гематопорфирина *in vivo*.

Актуальность исследования определяется, во-первых, отсутствием информации об источнике токсичности цельных препаратов ультрамалых золотых наночастиц и данных по сравнительной оценке, цитотоксичности ультрамалых и плазмонно-резонансных золотых наночастиц, полученных одним и тем же методом, а во-вторых, недостатком сведений об эффективности плазмонно-усиленного комбинированного фототермического/фотодинамического воздействия на крупные ( $> 1 \text{ см}^3$ ) опухолевые ксенографты *in vivo*. Научная новизна диссертации заключается в получении информации об источнике токсичности препарата ультрамалых золотых наночастиц, а также подробной оценке использования препарата наностержней, покрытых оболочками из диоксида кремния и функционализированных фотосенсибилизатором, для деструкции крупных опухолей у лабораторных животных. Одной из особенностей диссертации является использование адекватных оптических методов для детекции изменений жизнеспособности клеток, инкубированных с хромофорными наночастицами. В частности, алгоритм определения жизнеспособности микроводорослей *Dunaliella salina* недеструктивным спектрофотометрическим методом разработан с учетом хроматических изменений, вносимых в систему золотыми наночастицами, что дополнительно подчеркивает биофизический характер работы.

Научные результаты работы прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях и отражены в 9 статьях в журналах, рекомендованных ВАК. В том числе одна из статей опубликована в высокорейтинговом журнале *Nano Research* и имеет высокий индекс цитируемости. Представленные в автореферате данные и публикации диссертанта позволяют сделать вывод о высоком уровне проведенных исследований. Принципиальных замечаний по автореферату не обнаружено.

Учитывая объем выполненных исследований, совокупность полученных результатов, теоретическую и практическую значимость диссертация Чумакова Д.С. соответствует всем квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации п. 9 “Положения о порядке присуждения ученых степей”, утвержденного

постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842. Автор диссертации Чумаков Даниил Сергеевич заслуживает искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.02 - биофизика.

Кандидат биологических наук (03.01.02),  
научный сотрудник лаборатории  
биофизической химии наносистем  
Казанского института биохимии и  
биофизики – обособленного структурного  
подразделения Федерального  
исследовательского центра КазНЦ РАН  
420111, г. Казань, ул. Лобачевского, 2/31,  
+7 (843)292-73-47,  
valiullina@kibb.knc.ru



Валиуллина Юлия Анатольевна

05.11.2020

