Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу соискателя Бозровой Светланы Викторовны «Исследование токсичности полупроводниковых флуоресцентных нанокристаллов с различными физико-химическими свойствами», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 - Биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии)

Бозрова Светлана Викторовна работает в межкафедральной лаборатории нано-биоинженерии Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) с 2015 г. в должности инженера-исследователя. За время работы Бозрова С.В. принимала активное участие в нескольких научно-исследовательских проектах по тематике лаборатории, в том числе проводимых в рамках международного сотрудничества, а также проходила научную стажировку в Университете г. Реймс, регион Шампань-Арденн, Франция.

В процессе работы Бозрова С.В. подготовила и представила к защите диссертационную работу на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 - Биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии) на тему: «Исследование токсичности полупроводниковых флуоресцентных нанокристаллов с различными физико-химическими свойствами».

Диссертантом было собрано и проанализировано большое количество литературного материала по тематике исследования, четко сформулированы задачи и составлен подробный план выполнения работы. Все экспериментальные исследования были выполнены лично автором или при его непосредственной поддержке и участии.

Представленная к защите работа посвящена актуальной и социально значимой проблеме биосовместимости новых наноматериалов. Объектами исследования являются полупроводниковые флуоресцентные нанокристаллы (НК), или квантовые точки с различными физико-химическими свойствами. Благодаря своим уникальным оптическим свойствам квантовые точки являются перспективным и востребованным типом флуоресцентных наночастиц для разработки диагностических нанозондов. Таким образом, сравнительный анализ токсических эффектов данных наночастиц в зависимости от их физико-химических свойств составляет важнейший этап создания и валидации диагностических гибридных наносистем для высокочувствительной многопараметрической диагностики.

Диссертантом Бозровой С.В. были отработан и усовершенствован метод получения, а также получены серии водорастворимых флуоресцентных полупроводниковых НК структуры ядро-оболочка, различающихся по химическому составу ядра, размеру и поверхностному заряду. Стандартизация методики получения серий водорастворимых полупроводниковых НК является исключительно важной задачей для разработки подходов к изучению биологических эффектов гибридных бионаноматериалов, поскольку позволяет исследовать токсические свойства НК в зависимости от контролируемо изменяемых параметров.

Диссертантом были исследованы цитотоксическое действие различных типов НК *in vitro* на клетки соединительной ткани человека, а также на клетки рака молочной железы человека. Полученные *in vitro* результаты показали, что химический состав ядра НК практически не влияет на их цитотоксичность, а меньший размер и слабый отрицательный поверхностный заряд НК ее повышают. Бозровой С.В. была проведена сравнительная оценка острой токсичности различных типов НК *in vivo* с использованием модельных животных, а также оценены отдаленные последствия инъекций исследуемых препаратов. Показано, что токсичность НК *in vivo* определяется их поверхностным зарядом и химическим составом ядра, а также что исследуемые НК вызывают гистологические изменения в тканях органов-мишеней, в частности, селезенки, печени и легкого, связанные с локальным воспалением, а также с образованием областей некроза.

Диссертантом впервые системно исследована и проанализирована кинетика взаимодействия НК с определенными физико-химическими свойствами с белковыми молекулами инсулина человека, выбранного в качестве модельного объекта для изучения молекулярной токсичности НК. Впервые продемонстрировано, какие именно параметры НК необходимо учитывать для разработок безопасных наноматериалов с целью их дальнейшего использования в биотехнологии.

Особая значимость и уникальность выполненного исследования заключается в сочетании нанотехнологических, биохимических и иммунологических подходов для обеспечения комплексного анализа токсичности полупроводниковых флуоресцентных нанокристаллов на различных модельных объектах: молекулах, клетках, тканях и органах животных.

Полученные результаты полностью отражены в публикациях автора: по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 4 работы в журналах рекомендованных ВАК, а также 9 тезисов докладов в сборниках научных конференций и 1 патент РФ. Результаты диссертационной работы апробированы в ходе ряда международных конференций, где получили положительную оценку ведущих экспертов.

Суммируя вышеизложенное, можно утверждать, что работа Бозровой Светланы Викторовны проведена на высоком профессиональном уровне и является оригинальным законченным научным исследованием. Автором самостоятельно получен ряд важных приоритетных результатов, которые, несомненно, могут иметь крайне перспективное практическое приложение в усовершенствовании биотехнологических областей применения НК.

Бозрова Светлана Викторовна проявила себя грамотным и целеустремленным специалистом, постоянно совершенствующим свои знания в различных областях научных теоретических и практических исследований. Она проявила себя как самостоятельный и ответственный исследователь, обладающим творческим и грамотным подходом к планированию экспериментальной работы и к независимой обработке и корректной интерпретации полученных результатов.

Из личных качеств Светланы Викторовны следует отметить безусловное трудолюбие и работоспособность, подтверждаемые объёмом выполненной ей работы, а также высокую коммуникабельность соискателя и готовность прийти на помощь коллегам. Бозрова Светлана Викторовна пользуется заслуженным уважением научного коллектива лаборатории и является сформировавшимся ученым с высоким научным потенциалом.

Полагаю, что по актуальности, объему проведенных исследований, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Бозровой Светланы Викторовны в полной мере соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством Российской Федерации, от 24.09.2013 года № 842 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 года № 335 и от 02 августа 2016 года №748), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата бологических наук, а ее автор, Бозрова С.В., засуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.06 - Биотехнология (в т.ч. бионанотехнологии).

Научный руководитель
ведущий научный сотрудник
лаборатории нано-биоинженерии
НИЯУ МИФИ, д.мед.н. /Суханова А.В./

ДИРЕКЦИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПЕРСОНАЛОМ

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
ДИРЕКТОРА ПО ПЕРСОНАЛУ
ЦЫГАНОВ В Г