

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата химических наук ПОПОВОЙ Виктории Константиновны на тему:
«НОВЫЕ СПОСОБЫ СИНТЕЗА НАНОМАТЕРИАЛОВ КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ,
ДИОКСИДА КРЕМНИЯ И ИХ КОМПОЗИТОВ КАК НОСИТЕЛЕЙ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»
по специальности 1.5.9 – «Биоорганическая химия»

Диссертационная работа Поповой Виктории Константиновны посвящена разработке новых способов синтеза и функционализации биосовместимых неорганических наночастиц карбоната кальция и диоксида кремния, а также исследованию их потенциала как носителей биологически активных соединений (БАС).

Разработка наноразмерных биосовместимых носителей биологический активных соединений перспективна для реализации возможности контролируемого транспорта препаратов *in vivo*, а также создания терапевтических агентов нового поколения. Значительное число исследований в мире посвящено поиску способов увеличения эффективности терапии за счет повышения точности контролируемого распределения лекарственных средств, путем их связывания с «умными» носителями. Совершенствование систем направленной доставки БАС достигается благодаря увеличению качества и модификации состава таких транспортеров, в качестве которых могут быть использованы наночастицы карбоната кальция, диоксида кремния и их композиты.

В рамках работы Поповой В.К. разработаны способы синтеза и функционализации наноразмерных монодисперсных частиц карбоната кальция и диоксида кремния, а также продемонстрирована перспективность полученных материалов *in vitro*, в том числе показана оправданность их применения в качестве носителей противоопухолевого препарата – доксорубицина.

Работа Поповой В.К. отличается междисциплинарным подходом, и включает современные подходы нанотехнологии, биохимии и молекулярной биологии. Полученные автором данные достоверны, а выводы обоснованы и базируются на достаточном количестве повторных измерений. В целом, работа представляет значительный интерес для научных и коммерческих организаций, в частности, осуществляющих свою деятельность в области биохимии, биологии, медицины.

К работе имеются замечания и пожелания.

1. В целом в автореферате указано большое количество физических методов характеристики материалов, в том числе просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ), элементный микроанализ, оптическая спектроскопия, однако нет упоминания структурных методов типа рентгенофазового анализа (РФА) для подтверждения структуры и фазового состава полученных наноматериалов. Насколько в данном случае обоснованно делать выводы о фазовом составе как отдельных типов наночастиц карбоната кальция (например, про фазу витерита, в автореферате написано с опечаткой) и диоксида кремния, так и их композитов и гибридных наноматериалов карбоната кальция со смешанным оксидом железа, преимущественно на основе данных ПЭМ?
2. В автореферате автором утверждается, что им разработаны новые подходы к получению стабильных суспензий наноматериалов на основе карбоната кальция и диоксида кремния, обеспечивающие субмикронные размеры и высокую степень монодисперсности. При этом им указано, что это методы осаждения, методы получения микроэмульсий, которые давно хорошо описаны в литературе. В чем же конкретно новизна предложенных автором методик получения вышеуказанных наночастиц?
3. Автор указывает, что в работе получены несколько вариантов Fe@CaHf размером до 150 нм. Однако он не говорит, что они из себя представляют – наногетерофазную систему, частицы типа «ядро-оболочка» или что-то еще. Также автор пишет, что в результате сравнения магнитных свойств, дисперсности и суспензионной стабильности частиц был выбран оптимальный композит. При этом в автореферате нигде не говорится по какому конкретно параметру выбирали наноматериал с подходящими магнитными свойствами – по величине коэрцитивной силы, остаточной намагниченности, по температуре Кюри? Желательно было бы привести эти данные для более детального понимания важности магнитных характеристик при выборе стратегии и условий синтеза оптимального для данных задач наноматериала.
4. Большая часть работы посвящена исследованию взаимодействия полученных материалов с доксорубицином. Автором на стр. 12-14, рис. 8-10 указано, что для всех исследованных типов наночастиц обнаружен pH-зависимый профиль высвобождения доксорубицина, и автор пишет в очень общем виде, что

это связано с изменением физико-химических свойств доксорубина при его протонировании. Хотелось бы видеть более конкретное пояснение каких именно физико-химических свойств.

Данные замечания не снижают общей высокой оценки работы и некоторые из них приведены больше в качестве пожеланий для более детального ознакомления рецензента с проблематикой работы. Работа представляет собой законченное исследование, имеющее большой потенциал для развития в областях биоорганической химии, молекулярной биологии и биотехнологии. Автореферат диссертации Поповой В.К. написан грамотным языком, полученные выводы закономерно следуют из экспериментальных данных. Материал диссертационной работы в полной мере отражен в публикациях в ведущих рецензируемых научных журналах.

Таким образом, диссертационная работа Поповой Виктории Константиновны отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.9 – «Биоорганическая химия».

Заместитель директора по научной
работе
Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Институт химии
твердого тела и механохимии
Сибирского отделения Российской
академии наук, к.х.н.



Титков Александр
Игоревич

10.03.2025

Email: a.titkov@solid.nsc.ru

Подпись к.х.н., Заместителя директора по научной работе ИХТТМ СО РАН
Титкова Александра Игоревича

Ученый секретарь
ИХТТМ СО РАН, д.х.н.



Шахтшнейдер Татьяна Петровна