



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Диссертационный совет Саратовского государственного  
университета имени Н.Г. Чернышевского, номер  
диссертационного совета Д 212.243.05.

Institut für  
Mikrowellentechnik und  
Photonik

Institute for  
Microwave Engineering  
and Photonics

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации Антипиной Марии Николаевны**  
**«Полимерные мультислойные капсулы для обеспечения**  
**оптимального биоэффекта лекарственных препаратов и**  
**активных веществ»**  
**на соискание учёной степени доктора физико-математических**  
**наук**  
**по специальности 03.01.02 – биофизика**



Dr. habil. Arkadi  
Chipouline

Merckstraße 25  
64283 Darmstadt

Tel. +49 6151 16 -75060  
Fax +49 6151 16 - 4343  
chipouline@imp.tu-  
darmstadt.de

К числу областей применения капсульных систем как средств транспортировки биологически активных веществ прежде всего относятся медицина, биотехнологическая и фармацевтическая отрасли, производство косметики пищевых продуктов. При этом эффективность использования капсул во многом зависит от совершенствования методов инкапсулирования. В связи с этим актуальной с точки зрения науки и практики является адаптация физических параметров и молекулярного состава капсулы, а также методов инкапсулирования, нацеленная на максимизацию биологического эффекта заключенного в капсулу активного вещества. Это важное обстоятельство определяет актуальность темы диссертационного исследования Антипиной М.Н.

Datum  
1. August 2016

На основе автореферата можно составить представление о значительном вкладе автора диссертации в разработку выбранного направления исследований. Это, в свою очередь, выражается в следующих позициях научной новизны диссертации:

Во-первых, концепция молекулярных коктейлей, которая в перспективе позволит существенно расширить ряд биологически активных веществ, доставляемых с помощью полимерных мультислойных капсул.

Во-вторых, успешное решение такой важной прикладной проблемы, остро стоящей для косметических средств и продуктов питания, как перекисное окисление полиненасыщенных жирных кислот, что достигнуто с помощью включения природного антиоксиданта из класса полифенолов в инкапсулирующий мультислой.

В-третьих, выполненные в диссертационной работе исследования высвобождения белка из капсул, которые раскрыли влияние как взаимодействия «активное вещество/мультислой», так и способа загрузки амфотерных макромолекул на скорость релиза. На практике это позволит более эффективно использовать полимерные мультислойные капсулы в качестве депо, контролирующего концентрацию активного вещества в биологических тканях.

В-четвёртых, предложенное в работе использование межмолекулярных взаимодействий неэлектростатической природы, позволившее применить сывороточный белок для сборки

мультислойных капсул. Результатом этого может стать снижение издержек производства продукции, содержащей подобные капсулы, а также селективная способность капсул к энзиматической деградации.

В-пятых, следует особо выделить представленный в работе оригинальный подход к миниатюризации биodeградируемых капсул, который включил в себя два пункта новизны: получение наноразмерного темплата для капсул посредством изменения концентрации солей, количества спиртовых групп в системе и вязкости солевых растворов, и последующее сжатие капсул в процессе термообработки.

Следует отметить тщательность подхода автора к выбору оборудования, реагентов и методов исследования, в частности методов формирования полимерных мультислойных капсул, инкапсулирования используемых биологически активных веществ и измерения физических характеристик носителей. Все это свидетельствует о достоверности положений работы и сделанных выводов.

Наряду с фундаментальным научным значением работа Антипиной М.Н. имеет ярко выраженную практическую значимость. Прежде всего она состоит в возможностях широкого и целевого биомедицинского применения полимерных мультислойных капсул. Будучи универсальными носителями биологически активного груза, они эффективны как для лечения и профилактики заболеваний в различных направлениях биомедицины, так и для совершенствования потребительских качеств продуктов питания и косметических средств. Материалы работы также могут быть использованы в преподавании фундаментальных и специальных курсов для студентов, магистров и аспирантов профильных направлений подготовки, изучающих биофизику на разных уровнях погружения в предмет.

Необходимо обратить внимание на солидную апробацию результатов исследования, которая опирается на большой международный опыт автора диссертации. Ключевые идеи работы представлены в 20 статьях в ведущих мировых журналах, а также монографии. Автор имеет патентные заявки, участвует в грантах, международных научных семинарах и научно-прикладных инновационных проектах по линии таких крупнейших компаний как P&G, Symrise, L'Oreal. Новые идеи и выводы были представлены в 14 докладах на международных конференциях, в том числе 4 - по приглашению оргкомитетов.

В целом автореферат диссертации Антипиной М.Н. соответствует всем предъявляемым требованиям.

При чтении автореферата возник следующий вопрос, касающийся влияния света на свойства капсул. При изучении антиоксидантной защитной функции капсул, содержащих ТК, постановка исследований во всех случаях исключала наличие света, т.е. все эксперименты проводились в темноте. Этим самым автоматически отсеивалось влияние ультрафиолета на процесс окисления активных компонентов капсул. С точки зрения того, что ультрафиолетовый свет способен инициировать процессы пероксидного окисления липидов, было бы важно знать, чем обосновывался подобный выбор экспериментальных условий в обсуждаемой части.

Приведенный вопрос ни в коей мере не снижает научной значимости результатов исследования.

Судя по автореферату, диссертация Антипиной Марии Николаевны «Полимерные мультислойные капсулы для обеспечения оптимального биоэффекта лекарственных препаратов и активных веществ», представленная к защите на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика, является законченной научно-квалификационной работой. По актуальности темы, новизне полученных результатов, теоретической и практической значимости работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской

Федерации от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор – Антипина Мария Николаевна – заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Chipouline', written in a cursive style.

PD Dr. habil. Arkadi Chipouline