

## Отзыв

на автореферат диссертации

Ливоновича Константина Сергеевича

«Мультислойные наноразмерные покрытия на основе привитых сополимеров хитозана и полиаллиламина гидрохлорида с боковыми цепями гидрофильных неионогенных макромолекул»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04. – физическая химия

Ультратонкие биоинертные полимерные покрытия представляют несомненный интерес для биотехнологии, медицины и ветеринарии. Модификация поверхности тонким слоем полимера повышает биосовместимость и остеоинтеграцию материалов биомедицинского назначения, улучшает коллоидную устойчивость наночастиц в физиологических средах. Формирование методом послойной сборки мультислойных полиэлектролитных покрытий является одним из экономически обоснованных приемов контроля гидрофильности поверхности и адсорбции на ней белковых соединений. Замена поликатиона, в частности, хитозана или полиаллиламина, в мультислойном покрытии на их привитые сополимеры, содержащие боковые цепи гидрофильных олигомеров, позволяет уменьшить адсорбцию белковых соединений на планарной поверхности и увеличить коллоидную устойчивость наночастиц типа «ядро-мультислойная оболочка» в модельных физиологических средах за счет формирования плотного слоя гидрофильных привитых цепей на поверхности. Однако влияние боковых цепей сополимера на структуру и физико-химические свойства мультислойных пленок практически не исследовано.

В связи с этим, тема диссертации Ливоновича К.С., которая посвящена установлению физико-химических закономерностей формирования и исследованию свойств мультислойных покрытий на основе привитых сополимеров хитозана или полиаллиламина гидрохлорида с боковыми цепями гидрофильных неионогенных макромолекул, а также выявлению факторов, определяющих резистентность данных покрытий к адсорбции белков и агрегативную устойчивость поверхностно-модифицированных частиц «ядро-мультислойная оболочка», безусловно, является актуальной.

В работе Ливоновича К.С. предложены методики синтеза привитых сополимеров на основе хитозана и полиаллиламина гидрохлорида, содержащих боковые цепи неионогенных гидрофильных макромолекул с заданной степенью замещения; установлена структура мультислойных покрытий на основе привитых сополимеров в зависимости от их природы. Результаты исследований адсорбции белков на поверхности сформированных мультислойных покрытий позволили выявить основные факторы, влияющие на их биоинертные свойства. К важным научным результатам работы можно отнести экспериментально установленные зависимости агрегативной устойчивости поверхностно-модифицированных наночастиц серебра и замещенного феррита от природы и структуры сополимера в составе оболочки.

Судя по автореферату, Ливонович К.С. синтезировал ряд привитых сополимеров хитозана или полиаллиламина гидрохлорида с боковыми гидрофильными цепями, причем



сополимеры с боковыми цепями поливинилового спирта и поли-N-винилпирролидона были получены впервые. Соискатель проделал существенную работу по систематическому исследованию свойств (морфологии, толщины, вязкоэластичности, гидрофильности) мультислойных покрытий на основе привитых сополимеров и декстран сульфата. Изучена адсорбция белковых соединений на поверхности сополимеров хитозана и высокомолекулярного декстран сульфата и установлена зависимость степени резистентности сформированных мультислойных покрытий к адсорбции белков от структуры и степени замещения сополимера, а также числа бислоев в покрытии. Показано, что адсорбция белков на поверхности мультислойных покрытий на основе сополимеров снижается по сравнению с покрытиями на основе немодифицированных полиэлектролитов в том случае, когда среднее расстояние между боковыми цепями сополимеров на поверхности покрытия становится меньше их размеров.

Показана перспективность использования сополимеров хитозана с боковыми цепями полиэтиленгликоля и декстрана для формирования мультислойной оболочки на поверхности наночастиц серебра и замещенного феррита для повышения их агрегативной устойчивости в растворах солей моно- и двухвалентных металлов.

Полученные результаты представляют интерес для биотехнологии и медицины при разработке биоинертных материалов и стабилизации наночастиц терапевтического и диагностического назначения.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

- в тексте автореферата было бы целесообразно указать, в каком режиме получены АСМ изображения поверхности (рисунок 2);

- из текста автореферата не совсем понятно, существует ли зависимость резистентности поверхности к адсорбции белков, а также агрегативной устойчивости поверхностно-модифицированных наночастиц от молярной массой хитозана, применяемого для получения мультислойных покрытий.

- не указано, насколько экономически целесообразно практическое использование исследуемых типов сополимеров в составе мультислойных покрытий.

Данные замечания имеет дискуссионный характер и никак не влияют на значимость результатов, полученных автором.

Автореферат хорошо оформлен, имеются публикации в высокорейтинговых научных изданиях. Содержание автореферата соответствует опубликованным работам.

Как по новизне, так и по объему представленного материала работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 02.00.04. – физическая химия, а ее автор, Ливонович Константин Сергеевич, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук.

Заведующий кафедрой физической, коллоидной и аналитической химии  
Белорусского государственного технологического университета,  
кандидат химических наук, доцент



Курило И.И.

Подпись *Курило И.И.*  
Свидетельствую:  
Начальник отдела  
кадров БГТУ  
*05* » *04* 2023 г.

Автор дает согласие на обработку персональных данных, включение их в аттестационное дело соискателя, размещение отзыва на сайте.



Курило Ирина Иосифовна  
к.х.н., доц., зав. кафедрой физической, коллоидной и аналитической химии  
Белорусского государственного технологического университета  
Ул. Свердлова, 13а, 220006 Минск, Беларусь  
тел. +375 29 6226242 (ВК), +375 29 5636242 (МТС), + 375 17 3653024  
факс: +375 17 3276217  
<mailto:september@tut.by>  
[kurilo@belstu.by](mailto:kurilo@belstu.by)