

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черных Ивана Николаевича «Модифицированные альгинатные гидрогели как носители иттрия-90 и фосфора-32», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия.

Современная ядерная медицина, особенно в области брахитерапии и радиоэмболизации, остро нуждается в новых средствах локальной доставки радионуклидов для терапии онкологических заболеваний. Такие препараты должны обеспечивать высокую удельную активность, контролируемое удержание радионуклида в опухоли и последующее безопасное выведение из организма. Диссертационное исследование Черных И.Н. посвящено решению этой актуальной задачи – разработке и физико-химическому изучению модифицированных гидроксиапатитом микросфер из альгинатного гидрогеля в качестве носителей радионуклидов ^{90}Y и ^{32}P . Использование биосовместимых полимеров как материалов лекарственных форм радиофармпрепаратов представляется особенно перспективным направлением в этой области. Следовательно актуальность данной работы очевидна и однозначно представляет научный и практический интерес.

Автором выполнен внушительный объем экспериментальной работы с использованием как стандартного, так и специализированного оборудования для исследования свойств радионуклидов. Впервые синтезированы и охарактеризованы 3 типа минерализованных альгинатных микросфер с использованием оригинального подхода ферментативной минерализации альгинатного гидрогеля. Впервые исследована кинетика изотопного обмена ^{89}Y – ^{90}Y и ^{31}P – ^{32}P для таких материалов. Проведено систематическое сравнение кинетики сорбции этих радионуклидов в минерализованных альгинатных сферах, устойчивости к вымыванию радионуклидов в модельной биологической среде – сыворотке крови, процессов набухания и деградации сфер в зависимости от природы сшивающего катиона (Ca^{2+} , Y^{3+} , Fe^{3+}) и способа минерализации. Особый интерес представляет использование ионов иттрия в качестве сшивающего агента для желирования альгината, что открывает отдельное интересное научное направление по использованию ионов радионуклидов в качестве сшивающих агентов гидрогелей полисахаридов.

Наиболее важными результатами работы следует считать: установление того, что минерализация гидроксиапатитом значительно повышает устойчивость сфер в сыворотке крови и снижает десорбцию радионуклидов; демонстрацию того, что сорбция и изотопный обмен ^{89}Y – ^{90}Y являются эффективными способами загрузки радиоактивного иттрия в альгинатные сферы; доказательство того, что выбор сшивающего катиона (Ca^{2+} , Y^{3+} или Fe^{3+}) позволяет в широких пределах регулировать набухание и деградацию гидрогеля, что важно для терапевтических систем для эмболизации.


Все поставленные автором задачи выполнены, результаты прошли широкую апробацию на 12 международных и всероссийских конференциях, а также результаты диссертационной работы отражены в 4-х научных статьях в журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science. Автореферат написан логично, хорошим научным языком с использованием общепринятой терминологии, хорошо иллюстрирован. Достоверность результатов обеспечена использованием современного оборудования и статистической обработкой данных.

Диссертационная работа Черных Ивана Николаевича по актуальности, научной новизне, объему экспериментальных исследований, практической значимости и уровню публикаций является законченной научно-квалифицированной работой. Существенных замечаний к автореферату не имеется. Но в порядке дискуссии можно задать следующий вопрос: какие ионы радиоактивных элементов помимо ^{90}Y можно использовать в качестве сшивающих агентов для альгинатного гидрогеля?

Принимая во внимание вышеизложенное, считаю, что диссертация Черных Ивана Николаевича «Модифицированные альгинатные гидрогели как носители иттрия-90 и фосфора-32» полностью отвечает требованиям пункта 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Черных Иван Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки).

Я, Бонарцев Антон Павлович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Бонарцев Антон Павлович
доктор биологических наук,
доцент кафедры биоинженерии
биологического факультета
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский государственный
университет имени М.В.Ломоносова»
119234, г. Москва, Ленинские горы,
д. 1, стр. 12

 (подпись)

/ А.П. Бонарцев /
(расшифровка подписи)

Дата « 12 » мая 2026 г.