

## ОТЗЫВ

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

Радиофармпрепараты современные и перспективные средства лечения онкологических заболеваний. Широкое их разнообразие и различия в механизме действия обусловлено большим разнообразием форм и видов рака. При создании новых препаратов необходимо иметь в виду не только эффективность их действия и направленность доставки непосредственно к цели, а также учитывать воздействие на здоровые ткани, что позволяет снизить побочные эффекты для организма.

Перспективным направлением в этой области является создание препаратов, которые можно вводить непосредственно в опухоль или рядом с ней. В этом случае нет необходимости в создании вектора и линкера, что значительно снижает трудоемкость разработки новых препаратов. При этом остается целый ряд требований связанных с биосовместимостью, параметрами, влияющими на удельную активность и скорость деградации, удерживание связанного радионуклида и простоту синтеза.

Выбор автором базовых компонентов на основе альгинатных гелей и гидроксипатита логична и обусловлена биосовместимостью и известными применениями их в медицине, а использование радионуклидов  $^{90}\text{Y}$  и  $^{32}\text{P}$  основан на широком их использовании в брахитерапии и радиоэмболизации.

Автором сформулирован и исследован широкий круг задач по синтезу и изучению новых потенциальных препаратов инструментальными методами, а также изучению процессов сорбции и изотопного обмена, кинетических параметров связывания изотопов новыми носителями, включая изучение поведения альгинатных сфер в моделях биологической жидкости для определения перспективности их использования в медицине. Это определяет безусловную **актуальность** работы.

Сравнительное исследование трех способов минерализации альгинатных сфер позволило автору определить перспективность их использования для создания эффективных форм носителя. Проведены систематические исследования устойчивости синтезированных образцов в модельных биологических средах, что позволяет прогнозировать возможность их применения в реальных условиях применения. Автор работы впервые охарактеризовал инструментальными методами полученные препараты, разработал методику включения изотопов на основе сорбции и изотопного обмена, выявил влияние различных факторов на устойчивость альгинатных сфер к разрушению и удерживание радионуклидов в материале при испытаниях в биологической жидкости. Все это определяет **научную новизну** диссертационной работы.

**Практическая значимость** работы обусловлена результатами систематических исследований, которые позволят адаптировать синтезируемые препараты под требования конкретной терапии. Определены условия, при которых новые препараты могут быть использованы в качестве носителя  $^{32}\text{P}$  при конструировании аппликаторов для внешней брахитерапии и в качестве носителя  $^{90}\text{Y}$  для послеоперационной терапии.

Текст автореферата написан научным стилем, грамотно, квалифицировано и обладает внутренним единством. Суждения диссертанта и его выводы согласуются с современными взглядами, сложившимся в этой области химии, формулируемые

положения диссертации обоснованы как собственными данными, так и известными сведениями. Выводы и предложения, имеющиеся в работе составлены на основании собственных исследований с использованием комплекса современных физико-химических методов и не вызывают каких-либо сомнений в их **достоверности**.

Основные положения диссертации в достаточной мере апробированы на международных и всероссийских научных конференциях и симпозиумах, опубликованы в научной печати.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Из автореферата неясно какие из исследованных препаратов представляют наибольший интерес для дальнейших исследований в качестве потенциальных лекарственных средств и чем обусловлен этот выбор.
2. В выводе 2 первое слово «Была» лишнее, лучше начинать сразу с «Разработана».

Тем не менее, указанные замечания не снижают ценности полученных результатов и общего положительного впечатления от работы.

По актуальности, новизне, научной и практической значимости 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, Староверов Сергей Михайлович, согласен на включение моих персональных данных в аттестационное дело, их дальнейшую обработку и размещение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Староверов Сергей Михайлович

доктор химических наук, заведующий лабораторией «Новые химические технологии для медицины» кафедры химической энзимологии Химического факультета федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,

01.06.2026 г.