

**Заключение диссертационного совета МГУ.014.4
по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук**

**Решение диссертационного совета от «2» июня 2026 г. № 109
о присуждении Чудосай Юлии Викторовне, гражданке РФ,
учёной степени кандидата химических наук.**

Диссертация «Разработка бифункциональной платформы на основе наночастиц магнетит-золото для тераностики онкологических заболеваний» по специальности 1.5.6. Биотехнология принята к защите диссертационным советом «7» мая 2025 года, протокол № 103 с переносом даты защиты по решению от «9» апреля 2026 года, протокол № 108.

Соискатель Чудосай Юлия Викторовна 1994 года рождения, в период выполнения диссертации Чудосай Ю.В. с 2020 г. по 2024 г. обучалась в очной аспирантуре Факультета наук о материалах Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Соискатель работает в должности ведущего инженера на кафедре химической энзимологии химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедре химической энзимологии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научные руководители – доктор химических наук, профессор, Клячко Наталья Львовна, заведующий кафедрой химической энзимологии химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»;

доктор химических наук, доцент, Абакумов Максим Артемович, заведующий лабораторией «биомедицинские наноматериалы» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет МИСИС».

Официальные оппоненты:

Гудилин Евгений Алексеевич

доктор химических наук, доцент, член-корреспондент РАН, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет наук о материалах, кафедра наноматериалов, заведующий кафедрой,

Горин Дмитрий Александрович

доктор химических наук, профессор, Сколковский институт науки и технологий, центр фотоники и фотонных технологий, профессор,

Кусков Андрей Николаевич

доктор химических наук, доцент, Российский химико-технологический университет

имени Д. И. Менделеева, факультет химико-фармацевтических технологий и биомедицинских препаратов, кафедра технологии химико-фармацевтических и косметических средств, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обусловлен их высокой компетентностью и наличием публикаций в области биотехнологии.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ, из них 3 статьи, опубликованные в научных изданиях рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук, и 1 патент. По решению диссертационного совета патенты на изобретения приравниваются к

публикациям соискателя, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, необходимым для защиты.

1. **Chudosai I.**, Ostroverkhov P., Plotnikova E., Stepanova K., Chmelyuk N., Ivanova E., Grin M., Fedorova O., Klyachko N., Chekhonin V., Abakumov M. Dimeric magnetic dumbbell nanoparticles with selective immobilization of chromophores for improved tumor theranostics // Scientific Reports. – 2026. – V.16 – P. 12101 (объем 1,8 п.л., авторский вклад 90%) Импакт-фактор 4,3 (JIF). EDN: JDYNJC.

2. Веселов М.М., Коломоец Н.И., Блинова А.Р., Ефремова М.В., **Чудосай Ю.В.**, Прусов А.Н., Жигачев А.О., Головин Ю.И., Клячко Н.Л. Управление биокатализом пары α -химотрипсин - ингибитор баумана-бирка, иммобилизованных на гибридных наночастицах магнетит-золото, с помощью негреющего низкочастотного магнитного поля // Вестник Московского университета. Серия 2: Химия. – 2020. – Т. 61, № 4. – С. 287–295. (объем 0,5 п.л. авторский вклад 30%) Импакт-фактор 0,635 (РИНЦ). EDN: JESATK

(Veselov M.M., Kolomoec N.I., Blinova A.R., Efremova M.V., **Chudosay Yu.V.**, Prusov A.N., Zhigachev A.O., Golovin Yu I., Klyachko N.L. Regulation of Biocatalysis with the α -Chymotrypsin–Bowman–Birk Inhibitor Pair Immobilized on Magnetite-Gold Hybrid Nanoparticles Using a Non-Heating Low-Frequency Magnetic Field // Moscow University Chemistry Bulletin. – V. 75, № 4. – pp. 225-231. (объем 0,43 п.л., авторский вклад 30%) Импакт-фактор 0,7 (JIF). EDN: TVQVVR.

3. Варфоломеев С.Д., Шведас В.К., Ефременко Е.Н., Егоров А.М., Хренова М.Г., Тишков В.И., Атрошенко Д.Л., Пометун А.А., Савин С.С., Угарова Н.Н., Ломакина Г.Ю., Гачок И.В., Лягин И.В., Муронец В.И., Синицын А.П., Синицына О.А., Рожкова А.М., Махаева Г.Ф., Бачурин С.О., Лаврик О.И., Жарков Д.О., Юдкина А.В., Панасенко О.М., Байков А.А., Массон П., Паширова Т.Н., Шайхутдинова З.М., Попова Е.В., Тихомирова В.Е., Кост О.А., Кудряшова Е.В., Добрякова Н.В., Клячко Н.Л., Веселов М.М., Лопухов А.В., Ле-Дейген И.М., Усвалиев А.Д., **Чудосай Ю.В.**, Еремеев Н.Л., Зверева М.Э., Рубцова М.Ю., Уляшова М.М., Преснова Г.В., Сиголаева Л.В., Пергушов Д.В., Курочкин И.Н., Евтушенко Е.Г., Богинская И.А., Звягина Ю.Ю., Слипченко Е.А., Крюкова О.В., Седова М.В., Рыжиков И.А., Шумянцева В.В., Королёва П.И., Булко Т.В., Агафонова Л.Е., Масамрех Р.А., Филиппова Т.А., Кузиков А.В., Савицкий А.П., Шлеева М.О., Соловьев И.Д., Марынич Н.К. Биокатализ: современные проблемы и приложения // Успехи химии. – 2024. – Т. 93, № 12 – С. 1–55. (объем 3,44 п.л., авторский вклад 18%) Импакт-фактор 5,423 (РИНЦ). EDN: CVITKE

(Varfolomeev S.D., Švedas V., Efremenko E.N., Egorov A.M., Khrenova M.G., Tishkov V.I., Atroshenko D.L., Pometun A.A., Savin S.S., Ugarova N.N., Lomakina G.Yu., Gachok I.V., Lyagin I.V., Muronetz V.I., Sinitsyn A.P., Sinitsyna O.A., Rojkhova A.M., Makhaeva G.F., Bachurin S.O., Lavrik O.I., Zharkov D.O., Yudkina A.V., Panasenko O.M., Baykov A.A.6, Masson P., Pashirova T.N., Shaihutdinova Z.M., Popova E.V., Tikhomirova V.E., Kost O.A., Kudryashova E.V., Dobryakova N.V., Klyachko N.L., Veselov M.M., Lopukhov A.V., Le Deygen I.M., Usvaliev A.D., **Chudosai I.V.**, Eremeev N.L., Zvereva M.E., Rubtsova M.Yu., Ulyashova M.M., Presnova G.V., Sigolaeva L.V., Pergushov D.V., Kurochkin I.N., Evtushenko E.G., Boginskaya I.A., Zvyagina Yu.Yu., Slipchenko E.A., Kryukova O.V., Sedova M.V., Ryzhikov I.A., Shumyantseva V.V., Koroleva P.I., Bulko T.V., Agafonova L.E., Masamrekh R.A., Filippova T.A., Kuzikov A.V., Savitsky A.P., Shleeva M.O., Solovyev I.D., Marynich N.K. Biocatalysis: modern challenges and applications // Russian Chemical Reviews. – 2024. – V. 93, № 12. – P. RCR5144 (объем 3,21 п.л., авторский вклад 18%) Импакт-фактор 7,46 (JIF). EDN: PZCYDG.

Патент РФ

Чудосай Ю.В., Абакумов М.А., Клячко Н.Л., Павлова М.А., Панченко П.А., Федорова О.А. // Патент РФ №2798612, #623021000119-7, 20 июня 2022, Препарат для фотодинамической терапии и флуоресцентной диагностики и способ его получения

(объем 2,55 п.л., авторский вклад 90%).

На автореферат диссертации поступило 4 дополнительных отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание учёной степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой по результатам выполненных автором исследований содержится решение фундаментальной задачи, имеющей значение для развития биотехнологии, а именно: создание наносистем, которые бы позволили проводить одновременную диагностику и терапию опухолевых очагов. Предложены уникальные гибридные наночастицы магнетит-золото с двумя различными химическими поверхностями, обуславливающими селективность связывания флуорофора и фотосенсибилизатора.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1) Модификация магнитной поверхности наночастиц (НЧ) путем последовательной ковалентной конъюгации 3,4-дигидроксифенилуксусной кислотой и карбокси-полиэтиленгликолем позволяет получать стабильные коллоидные растворы наночастиц с гидродинамическим диаметром от 15 нм до 30 нм с возможностью дальнейшей иммобилизации хромофорных агентов (ФС - 13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6 и ФФ - сульф - Су5) с различной химической природой на магнитную и золотую поверхности наночастиц, соответственно.

2) Разработанные методики иммобилизации ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) и ФФ (сульфо - Су5) обеспечивают селективную загрузку ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) на поверхность магнетита, а ФФ (сульфо - Су5) – на поверхность золота.

3) Флуоресцентные свойства синтезируемых наноконструкций подтвердили уменьшение FRET-эффекта (Фёрстеровский резонансный перенос энергии) между ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) и ФФ (сульфо - Су5). Наличие остаточного FRET-эффекта объясняется близким расположением хромофоров на стыке двух поверхностей наночастиц и не влияет на терапевтический эффект системы.

4) Колокализация флуоресцентного сигнала от ФФ (сульфо - Су5) и ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6), иммобилизованных на золотой и магнитной поверхностях наночастиц, соответственно, свидетельствует о сохранении структуры наночастиц после интернализации клетками при исследовании внутриклеточного распределения в экспериментах *in vitro*.

5) Димерные наночастицы, несущие ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) или ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) в комбинации с ФФ (сульфо - Су5), или физическая смесь (НЧ/ФС+НЧ/ФФ) показали наличие фотоиндуцированной токсичности по отношению к клеточной культуре карциномы толстой кишки мыши СТ26 в экспериментах *in vitro*.

6) Введение ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) и ФФ (сульфо - Су5) в состав наночастиц не оказывает влияния на характер их биораспределения после внутривенного введения, при этом для НЧ/ФС/ФФ и НЧ/ФС+НЧ/ФФ также не наблюдается различий в биораспределении после внутривенного введения на опухолевых моделях *in vivo*.

7) Димерные наночастицы, несущие ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) и ФФ (сульфо - Су5) на магнитной и золотой поверхностях, соответственно (НЧ/ФС/ФФ), и физическая смесь димерных наночастиц, несущих ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6) или ФФ (сульфо - Су5) (НЧ/ФС+НЧ/ФФ), обеспечивают флуоресцентную диагностику и терапию опухолей методом фотодинамической терапии на модели опухоли СТ26 *in vivo* и не уступают димерным наночастицам, несущим либо ФС (13^1 аминокбутиламид бактериохлорина e_6), либо ФФ

(сульфо - Су5).

На заседании 2 июня 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Чудосай Юлии Викторовне учёную степень кандидата химических наук по специальности 1.5.6. Биотехнология.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.5.6. Биотехнология, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета
д.х.н., проф., член-корр. РАН
С.Д.

Варфоломеев

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.х.н.

Ле-Дейген И.М.

02.06.2026