

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Веселова Максима Михайловича «Разработка магниточувствительных систем на основе агрегатов магнитных наночастиц с ферментами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.5.6. Биотехнология и 1.4.14. Кинетика и катализ

Данная диссертационная работа посвящена изучению закономерностей и молекулярных механизмов во взаимодействии ряда ферментов с магнитными наночастицами в переменном магнитном поле определенной частоты. В исследовании применяется очень перспективный, но недостаточно изученный на данный момент магнитомеханический подход, в основе которого лежит изменение конформации (а, значит, и активности) иммобилизованного фермента в ответ на механическое воздействие со стороны магнитных наночастиц, совершающих вращательно-колебательные движения во внешнем низкочастотном переменном магнитном поле. Актуальность работы не вызывает сомнений. Разработка и оптимизация магниточувствительных систем с иммобилизованными ферментами, которой посвящена диссертационная работа, представляет большой интерес не только с точки зрения фундаментальной науки, но и имеет важное практическое применение: результаты могут быть использованы для усовершенствования и повышения эффективности промышленных процессов, построенных на ферментативных реакциях.

В работе получена серия конструкций типа наночастица-фермент-наночастица и наночастица-фермент-ингибитор-наночастица, и изучена регуляция активности ферментов в этих системах под воздействием низкочастотного переменного магнитного поля. Установлена возможность проведения обратимой инактивации ферментов в конструкциях наночастица-фермент-наночастица на примере химотрипсина и алкогольдегидрогеназы с помощью магнитомеханического воздействия. Механический характер воздействия в работе подтверждается изменением вторичной структуры белка для обоих ферментов, что говорит об универсальности подхода, который работает, несмотря на то, что ферменты из различных классов имеют сильно различающуюся структуру. Изучена возможность нарушать взаимодействие между ферментом и его ингибитором в агрегатах наночастица-фермент-ингибитор-наночастица при приложении низкочастотного магнитного поля, что приводит к восстановлению активности фермента. При этом в зависимости от выбора ингибитора и его константы ингибирования эффект может быть выражен сильнее или слабее, что показывает возможность тонкой настройки воздействия на межмолекулярные механизмы. Таким образом, изучены условия, при которых посредством вращательно-

колебательных движений наночастиц в агрегатах в низкочастотном магнитном поле, могут развиваться силы в диапазоне от нескольких единиц до сотен пН.

Результаты работы (11 статей) опубликованы в авторитетных научных журналах, имеющих высокий индекс цитирования, и представлены на ряде всероссийских и международных конференций. Достоверность и оригинальность полученных выводов подтверждается использованием комплекса взаимодополняющих современных методов исследования. Научная новизна в первую очередь заключается в том, что экспериментально выявлен молекулярный механизм инактивации фермента в конструкции наночастица-фермент-наночастица под воздействием низкочастотного магнитного поля.

Автореферат диссертации Веселова М.М. отражает содержание диссертационной работы и отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.5.6. Биотехнология и 1.4.14. Кинетика и катализ.

Кандидат физико-математических наук

старший научный сотрудник Лаборатории биоорганических структур Курчатовского комплекса кристаллографии и фотоники НИЦ "Курчатовский институт"

Трушина Дарья Борисовна




7.05.2024

Адрес организации: 119333, г. Москва, Ленинский проспект, д. 59

Телефон: +7  64

E-mail: trushina.d@mail.ru

Заместитель начальника отдела кадров
волею сопровождаем КК  С.В. Старикова

