

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Скомороховой Екатерины Александровны «Механизмы влияния наночастиц серебра на метаболизм меди у млекопитающих, связь между их биоактивностью, размером и формой», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.04 – биохимия

Наночастицы серебра (НЧС) обладают уникальными бактерицидными свойствами, поэтому они широко используются при изготовлении различных материалов, предназначенных для использования человеком. Особенно часто НЧС используются в медицине: ими обрабатывается медицинский текстиль, инструменты, импланты, обеззараживаются поверхности. Использование НЧС в медицине не регламентировано, так как считается, что они мало токсичны для человека. Это мнение не имеет оснований, так как данные получены при использовании очень высоких концентраций НЧС. Однако просто длительное пребывание в больнице пациентов с рекомендованной пересадкой печени повышает концентрацию серебра в заменяемой печени в 500 раз. Последствия этого не исследованы. Таким образом, работа Скомороховой Е.А., посвященная изучению низких концентраций НЧС на метаболизм меди у млекопитающих является актуальной.

Работа Скомороховой посвящена проверке авторского рабочего предположения, что ионы серебра  $Ag(+)$ , образующиеся в результате корродирования НЧС в биологических средах, могут замещать ионы меди в состоянии окисления  $Cu(+)$ , так как оба иона имеют одинаковое строение внешней электронной оболочки близкий радиус атома. Замещение может приводить к нарушению баланса меди, эссенциального микроэлемента с важнейшими функциями в качестве каталитического кофактора жизненно важных ферментов и регулятора транскрипционных факторов, контролирующей активность сотен генов. Она убедительно показала, что  $Ag(+)$  смещает баланс меди у млекопитающих даже в малых концентрациях. Это является **первым подтверждением** рабочей гипотезы.

Е.А. Скоморохова, основываясь на многочисленных данных о зависимости антибактериальных свойств НЧС от их размера и формы, провела тщательное исследование биоцидных свойств НЧС специально синтезированных для работы и их способности сдвигать баланс меди в крови млекопитающих. Она убедительно продемонстрировала, что маленькие сферические частицы обладают самой высокой антибактериальной активностью, но менее активны по отношению к гомеостазу меди у млекопитающих. Напротив, большие сферические НЧС более активно влияют на метаболизм меди млекопитающих, но их биоцидная активность на три порядка ниже, чем у маленьких НЧС. Несферические НЧС не отличаются от сферических того же размера по способности вмешиваться в метаболизм меди, но обладают почти такой же антибактериальной активностью, как маленькие сферические НЧС. Таким образом, результаты **второй части** исследования предоставляют сведения для обоснованного выбора НЧС по их физико-химическим свойствам для разных целей.

Ценными являются данные о скорости развития дисбаланса меди под влиянием НЧС, скорости его восстановления после отмены НЧС, о путях перемещения наносеребра, маршрутах и скорости выведения серебра из организма, способности влиять на активность купрозимов в крови. Данные этой **третьей части** исследования показывают перспективу

