

ВЛИЯНИЕ ТЕРАГЕРЦОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОПОЛИМЕРЫ: ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ СПИНОВОГО ЗОНДА

Немова Е.Ф., Мамрашев А.А.¹, Николаев Н.А.¹

Институт Лазерной Физики СО РАН,

¹Институт Автоматики и Электрометрии СО РАН

630090, Россия, Новосибирск, проспект ак.Лаврентьева 13/3

E-mail: endy@ngs.ru

Воздействие излучения малых энергий, не способного напрямую изменять химическое состояние биомолекул, тем не менее, может приводить к выраженным химическим и биологическим последствиям. Одним из примеров влияния слабых полей на реакционную способность является давно известный магнитный эффект – например, вызывая изменения спинового состояния радикальной пары, магнитное поле может увеличивать или уменьшать выход реакции рекомбинации в паре. Аналогичное воздействие может оказывать на биообъекты низкоэнергетическое излучение в терагерцовом диапазоне электромагнитного спектра.

Было показано, что характерным эффектом терагерцового излучения на молекулярном уровне является инициирование конформационного перехода в биологической макромолекуле. Возможной причиной такого перехода может быть возбуждение конформационных переходов в молекуле биополимера.

Для изучения механизма воздействия терагерцового излучения на биомолекулы в нашей работе были выбраны транспортные белки крови – бычий и человеческий сывороточные альбумины (БСА и ЧСА соответственно). Исследование проводили при помощи метода спинового зонда, причем парамагнитные центры в молекуле предшественника спинового зонда – дигидропиразиндиоксида – образовывались непосредственно в растворе при взаимодействии с реакционными центрами белка. Облучение порошковых и пленочных препаратов белков терагерцовым излучением проводили при помощи ТГц лазера [1].

Было обнаружено, что взаимодействие с предшественником спинового зонда протекает по-разному для облученных и необлученных образцов.

По параметрам спектров ЭПР была оценена вращательная подвижность парамагнитных центров. В частности, уширение линии в спектре ЭПР под действием облучения ($1,95 \pm 0,04$ и $1,63 \pm 0,07$ Гс для облученного и необлученного образца соответственно) свидетельствует об уменьшении вращательной подвижности парамагнитного центра в облученном образце по сравнению с необлученным. Возможной причиной является изменение условий локализации зонда на молекуле белка под действием конформационного перехода в молекуле альбумина. Таким образом, влияние терагерцового излучения на белковые молекулы через возбуждение неких коллективных вращательных мод может сводиться к изменению пространственной организации функциональных групп, что и проявляется как стерическое затруднение для свободного вращения парамагнитного центра.

THE EFFECT OF TERAHERTZ RADIATION ON BIOPOLYMERS: STUDY BY SPIN PROBE

E.F. Nemova, A.A. Mamrashev¹, N.A. Nikolaev¹

Institute of Laser Physics SB RAS

¹Institute of Automation and Electrometry SB RAS

E-mail: endy@ngs.ru

Литература

1. Antsygin V.D., Mamrashev A.A., Nikolaev N.A., Potaturkin O.I., *Avtometria*, 2010, vol. 46, №3, pp.110-117.