**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СЛАБЫХ
ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БИО- И НАНОБИОСИСТЕМЫ**

**ГЕНЕРАЦИЯ АКТИВНЫХ ФОРМ КИСЛОРОДА БЕЛКАМИ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПОД ВЛИЯНИЕМ
ГИПЕРТЕРМИИ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ**

Брусков В.И., Гудков С.В., Иванов В.Е., Асадуллина Н.Р., Карп О.Э., Черников А.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, 142290 г.Пушино, Московская обл. Институтская ул. 3, Россия, E-mail: bruskov_vi@rambler.ru

Результаты исследований влияния тепловых и световых излучений на биологические объекты, включая лазерные излучения видимого и инфракрасного диапазона, позволяют полагать, что основным первичным сенсором этих воздействия является водная среда, насыщенная атмосферными газами. В системе «вода – воздух» исследованные воздействия приводят к образованию активных форм кислорода (АФК). В свою очередь, АФК в биологических системах способны вызывать окислительные повреждения преимущественно белков, как наиболее массового и чувствительного клеточного компонента. Как было показано ранее, окисленные белки, индуцированные рентгеновским излучением, являются долгоживущими продуктами, которые осуществляют вторичную генерацию АФК [1]. Ранее установлено, что тепловое воздействие и лазерные излучения в полосах поглощения молекулярного кислорода приводят к генерации АФК в водных растворах [2]. В данной работе впервые показано образование долгоживущих активных форм белков сыворотки крови – альбуминов и гамма-глобулинов - под влиянием умеренной гипертермии (45°C) и низкоинтенсивного облучения He-Ne лазера (1,7 мВт). Под влиянием этих воздействий в сыворотке крови и отдельных белках образуются долгоживущие активные формы белков, в том числе радикальной природы, с временами полужизни около 4 ч., как это происходит при рентгеновском облучении [1]. В течение времени полужизни долгоживущих активных форм белков, индуцированных умеренной гипертермией и лазерным излучением, происходит генерация ими перекиси водорода. H₂O₂ может выполнять сигнально-регуляторную роль в различных биологических процессах и быть причиной биологической активности воздействия умеренной гипертермии и лазерного облучения в живых организмах.

Работа поддержана грантами РФФИ 10-04-00800-а и 10-04-00949-а.

**GENERATION OF REACTIVE OXYGEN SPECIES BY BLOOD SERUM PROTEINS UNDER THE
ACTION OF HYPERTHERMIA AND LOW LEVEL LASER IRRADIATION**

Bruskov V.I., Gudkov, S.V., Ivanov V.E., Asadullina N. P., Karp O.E., Chernikov A.V.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, 3 Institutskaya St., Pushchino, Moscow Region, 142290 Russia, E-mail: bruskov_vi@rambler.ru

Литература:

1. С.В.Гудков, С.А.Гармаш, И.Н.Штаркман, А.В.Черников, О.Э.Карп, В.И.Брусков. Долгоживущие радикалы белка, индуцируемые рентгеновским облучением, являются источником активных форм кислорода в водной среде. // Докл. АН, 2010, Т. 430, №1. С.123-126.

2. Гудков С.В., Карп О.Э., Гармаш С.А., Иванов В.Е., Черников А.В., Манохин А.В., Ягужинский Л.С., Брусков В.И. Образование активных форм кислорода в воде под воздействием видимого и инфракрасного излучений в полосах поглощения молекулярного кислорода. // Биофизика 2012, Т.57, вып. 1. С.5-13.

**МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГИИ МОЛЕКУЛ ВОДЫ, ИОНОВ И БЕЛКА МНОГОСЛОЙНОЙ
ПОЛЯРИЗОВАННОЙ СТРУКТУРЫ ЭУКАРИОТОВ**

Вапняр В.В.

ФГБУ Медицинский радиологический научный центр Минздравсоцразвития РФ, Обнинск, Россия, vap@obninsk.com

Цель работы - разработать модель сопряженной связи биофизических и биохимических процессов с реализацией энергии молекул белка, воды и ионов при гидратации и метаболизме в эукариотах.

Согласно мембранной теории, вода выступает в роли растворителя неорганических и органических соединений в тканях, а АТФ является основным источником энергии при метаболизме. Однако, установлено, что потребность в энергии АТФ клеткой в 30 раз больше, чем она способна производить[3]. Биофизика клетки строится на взаимосвязи молекул воды и ионов, характерных для лиотропных рядов, в которых энергия