

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

## ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА  
PUBLISHED SINCE 1944

4

---

---

АЛМАТЫ  
АЛМАТЫ  
ALMATY

2015

ШІЛДЕ  
ИЮЛЬ  
JULY

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байгулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov**,  
academician of NAS RK

Editorial board:

**N.A. Aitkhozhina**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

**E.P. Velikhov**, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**  
ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 1991-3494

Volume 4, Number 356 (2015), 172 – 175

## ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НЕЙРОНАМИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

А. Татенов, И. Блохин, М. Касымбаев, Г. Цесарский

ТОО «Инновационно-исследовательский Центр «АЛМАТЫ», Алматы, Казахстан

**Аннотация.** Исследования все больше нас убеждают в том, что электромагнитное излучение принимает активное участие в жизнедеятельности клетки. Основная задача теории заключается в поиске источников биологически активных электромагнитных сигналов, которые используются живыми клетками. Также не менее важно определить пути распространения электромагнитного излучения как внутри клетки, так и за ее пределами. В статье предлагается рассмотреть места передачи сигналов нервной системы от одного нейрона к другому – синапсы, в которых возможен процесс генерации ультрафиолетового излучения. В качестве оптоволоконной сети выступают микротрубочки цитоскелета, доставляющие электромагнитное излучение внутрь клетки. Мы выдвигаем предположение о назначении оптического канала, как способа передачи электромагнитной энергии живой клетке.

**Введение.** В настоящее время все больше работ посвящается роли электромагнитного излучения в процессах жизнедеятельности клетки [1]. Однако до сих пор неясно, какие процессы лежат в основе генерации электромагнитного излучения клетками. Исследования показали, что живые клетки в процессе жизни производят как постоянное, так и спонтанное свечение [2]. Выдвигались предположения, что источником биологически активного излучения могут служить окислительно-восстановительные реакции, протекающие в митохондриях [3]. Тем не менее, в целом остается загадкой, что именно заставляет клетки светиться. В этой статье мы предлагаем механизм, лежащий в основе генерации биологически активного электромагнитного излучения.

**Оптическая проводимость микротрубочек цитоскелета.** Ранее было исследовано, что микротрубочки могут выступать в роли оптического волокна для электромагнитных волн [4]. Микротрубочки представляют собой полые цилиндры с внутренним диаметром 15 нм и внешним диаметром 25 нм. Стенки микротрубочек состоят из гетеродимеров  $\alpha$ - и  $\beta$ -тубулина, уложенных по окружности полого цилиндра. Длина микротрубочек варьируется от нескольких микрометров внутри клетки до нескольких миллиметров в аксонах нервных клеток.

Если отталкиваться от логики присутствия внутри живой клетки развитой сети оптического волокна, необходимо задуматься о том, что является источником электромагнитного излучения и какие структуры служат «целью» или «приемником». Найти ответ на этот вопрос поможет оценка окна прозрачности микротрубочек, т.е. диапазона длин волн излучения, способного распростра-

няться по оптическому волокну подобного рода, а также определение группировки, расположения и ориентации микротрубочек в пространстве клетки.

Центр организации микротрубочек – центросома – располагается в непосредственной близости от ядра клетки. Микротрубочки цитоскелета своим минус-концом ориентированы на центросому, состоящую, как правило, из двух центриолей, каждая из которых представлена девятью триплетами микротрубочек. Теоретически, если по микротрубочкам распространяется электромагнитное излучение, то оно либо локализуется в области ядра, либо наоборот, движется от ядра к периферии клетки и за ее пределы.

По всей видимости, генерация излучения возможна либо в самом ядре клетки, либо на периферии клеточной мембраны.

Опытные исследования показали, что молекула ДНК может служить источником когерентного лазерного излучения. Экспериментально получено усиление люминесценции молекул ДНК путем облучения их двухфотонным лазерным излучением видимого диапазона спектра [5]. Если уподобить молекулу ДНК обыкновенному лазеру, то возникает два варианта накачки такого лазера: химический и оптический. Химическая стимуляция эмиссии фотонов молекулой ДНК возможна в процессе транскрипции под воздействием стероидных гормонов. Однако трудно оценить долю хемилюминесценции по отношению к возможному механизму фотолюминесценции, которая может возникнуть при условии облучения ДНК фотонами ультрафиолетового диапазона спектра. Очевидно, что фотолюминесценция окажется более эффективной.

Поэтому мы сосредоточили свой поиск источника электромагнитного излучения, доставляющего энергию в ядро клетки через развитую сеть микротрубочек, на клеточной мембране и за ее пределами.

**Генерация электромагнитного излучения синапсами нейронов.** Нервные клетки отличаются от обычных клеток более развитой мембраной, имеющей отростки – аксон и дендриты, как показано на рисунке 1. Также они имеют развитый цитоскелет: сеть микротрубочек проникает в каждый дендрит и аксон. Нервный импульс, передающийся от аксона одного нейрона к дендриту другого нейрона, встречает на своем пути синапс – место соединения соседних нейронов. Фактически здесь находится щель, обрывающая импульс, идущий со стороны одного нейрона к другому. Зарядовая волна, доходя до синаптической щели, инициирует выброс нейромедиаторов, химическим образом возбуждающих нервный импульс в следующем нейроне.

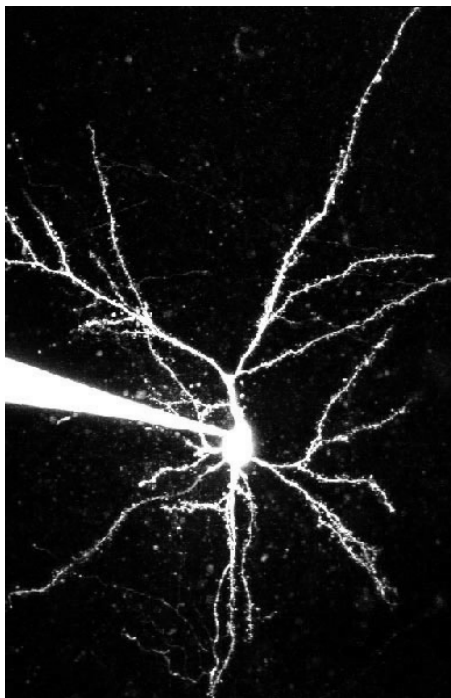


Рисунок 1 – Иллюстрация свечения дендритов нейронов в момент прохождения нервного импульса

Мембранный потенциал аксона изменяется в диапазоне от  $-70$  до  $+30$  мВ. Такое же напряжение достигает острия дендрита, переходящего в синапс. Диаметр дендритов у основания имеет несколько мкм, по мере ветвления он становится меньше 1 мкм. Дендриты усеяны множеством крошечных отростков - шипиками, которые образуют чрезвычайно тонкие (около 0,1 мкм) и короткие (1 мкм) дендритные веточки. Эти шипики являются местами синапсов. Ширина синаптической щели варьируется от 10 до 50 нм. Нейроны центральной нервной системы помещены в ликвор при давлении в среднем около 150 мм вод. ст.

Электрический потенциал порядка нескольких десятков мВ, возникающий на шипике дендрита диаметром в 0,1 мкм в момент прохождения нервного импульса, способен вызвать ионизацию среды, окружающей шипик, что приводит к возникновению коронного разряда. Корона, даже на ранних стадиях ее образования, сопровождается ультрафиолетовым излучением с длиной волны примерно 150–400 нм. Это позволяет нам сделать вывод, что прохождение нервных импульсов через область синапса всегда сопровождается эмиссией ультрафиолетовых фотонов.

На рисунке 2 изображена сеть микротрубочек клеток. Поскольку микротрубочки цитоскелета нейрона плотно примыкают к синапсам, образующееся ультрафиолетовое излучение попадает в их сеть и достигает ядер клеток [6], а также излучается во внешнее пространство клетки.

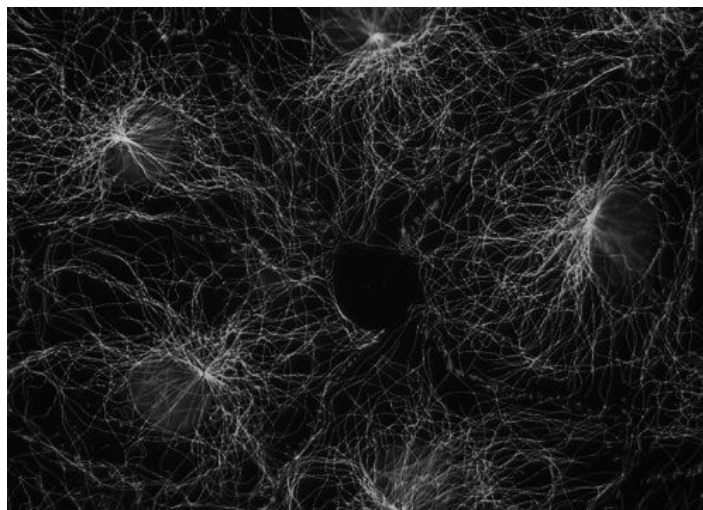


Рисунок 2 – Фотография сети микротрубочек нескольких соседних клеток

Остается убедиться в том, что параметры микротрубочек, как оптического волокна, соответствуют ультрафиолетовому излучению дендритов нейронов. Однако существует некоторая сложность в расчете параметров соответствующего оптоволокна. В 2010 году было проведено исследование распространения электромагнитных волн в углеродных нанотрубках [7]. Результат исследования показал, что взаимодействие света с углеродной нанотрубкой осуществляется по такому же принципу, что и взаимодействие радиоволны с радиоантенной. То есть распространение света происходит не по законам геометрической оптики, а по законам квантовой механики, и это не зависит от размеров самой нанотрубки.

Микротрубочки цитоскелета в сравнении с углеродными нанотрубками имеют на порядок больший диаметр. Тем не менее, исключать квантовомеханический характер распространения света в них мы не можем. И это осложняет оценку окон прозрачности подобного оптоволокна.

Тем не менее показано, что при метаболической активности нейрона микротрубочки мерцают в оптическом диапазоне [8]. Это подтверждает возможность оптической проводимости микротрубочек и является основанием для проведения дополнительных исследований.

**Биологически активное излучение.** Коронарное свечение шипиков дендритов в областях синапсов сопоставимо с белым шумом. Считать подобное излучение биологически активным нельзя. Если вести речь об электромагнитных волнах, как о средстве межклеточной коммуникации, способе адресной доставки энергии конкретным биомолекулам, то здесь важны именно полезные

сигналы, которыми являются электромагнитные волны с определенными длинами волн и поляризацией.

Однако мы можем отметить тот факт, что гетероциклические соединения углерода, входящие в состав мембранных рецепторов (олигосахариды), равно же, как и другие люминофорные соединения в составе гликопротеинов взаимодействуют именно с ультрафиолетовым излучением. Например, обыкновенные алмазы в горных породах обнаруживают при помощи ультрафиолетовых ламп, в свете которых алмазы начинают светиться в видимом диапазоне спектра.

Ранее мы уже отмечали, что молекула ДНК способна испускать когерентное излучение под воздействием внешнего ультрафиолетового излучения. При этом светиться будут лишь те участки ДНК, которые представляют фазу эухроматина. Именно вторичное излучение ДНК может обладать всеми необходимыми свойствами биологически активного излучения: поляризацией, длинами волн оптического диапазона.

**Выводы.** На основе вышеописанного мы подчеркиваем исключительную роль свечения нейронов в процессе накачки ядерной ДНК. Микротрубочки цитоскелета играют роль оптического волокна, доставляющего ультрафиолетовое излучение в ядро клетки. Для подтверждения нашего предположения необходимо провести ряд исследований свечения синапсов нейронов и оптической проводимости микротрубочек. Регистрация ультрафиолетовых фотонов в областях синапса в момент прохождения нервного импульса позволит по-другому взглянуть на механизмы работы нервной системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] M. Rahnama, I. Bokkon, Emission of Mitochondrial Biophotons and their Effect on Electrical Activity of Membrane via Microtubules, *J Integrative Neuroscience*, Vol. 10, No. 1, pages 65-88, 2011.
- [2] Bischof M, Biophotons, The light in our cells, *J OptomPhotother*, March, 1–5, 2005.
- [3] Tuszynski JA, Dixon JM, Quantitative analysis of the frequency spectrum of the radiation emitted by cytochrome oxidase enzymes, *Phys Rev E* 64: 051915, 2001.
- [4] Mavromatos NE, Mershin A, Nanopoulos DV, QED-cavity model of microtubules implies dissipationless energy transfer and biological quantum teleportation, *Inter J Mod Physics B* 16:3623–3642, 2002.
- [5] Агальцов А.М., Гаряев П.П., Двухфотонно-возбуждаемая люминесценция в генетических структурах. *Квантовая электроника*. 1996. Т.23. № 2. С.181-184.
- [6] Maniotis, Chen and Ingber, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94:849-854, 1996.
- [7] Daniel Y. Joh, Jesse Kinder, Single-walled carbon nanotubes as excitonic optical wires, *Nature Nanotechnology* 6, 51–56.
- [8] Hunt and Stebbings, Demonstration of mechanical connections between integrins, cytoskeletal filaments, and nucleoplasm that stabilize nuclear structure, *Cell motility and the cytoskeleton* 17:69-78, 1994.

#### REFERENCES

- [1] M. Rahnama, I. Bokkon, Emission of Mitochondrial Biophotons and their Effect on Electrical Activity of Membrane via Microtubules, *J Integrative Neuroscience*, Vol. 10, No. 1, pages 65-88, 2011.
- [2] Bischof M, Biophotons, The light in our cells, *J OptomPhotother*, March, 1–5, 2005.
- [3] Tuszynski JA, Dixon JM, Quantitative analysis of the frequency spectrum of the radiation emitted by cytochrome oxidase enzymes, *Phys Rev E* 64: 051915, 2001.
- [4] Mavromatos NE, Mershin A, Nanopoulos DV, QED-cavity model of microtubules implies dissipationless energy transfer and biological quantum teleportation, *Inter J Mod Physics B* 16:3623–3642, 2002.
- [5] Agal'cov A.M., Garjaev P.P., Dvuhfotonno-vozbuzhdaemaja ljuminescencija v geneticheskikh strukturah. *Kvantovaja jelektronika*. 1996. T.23. № 2. S.181-184.
- [6] Maniotis, Chen and Ingber, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94:849-854, 1996.
- [7] Daniel Y. Joh, Jesse Kinder, Single-walled carbon nanotubes as excitonic optical wires, *Nature Nanotechnology* 6, 51–56.
- [8] Hunt and Stebbings, Demonstration of mechanical connections between integrins, cytoskeletal filaments, and nucleoplasm that stabilize nuclear structure, *Cell motility and the cytoskeleton* 17:69-78, 1994.

*Поступила 22.05.2015 г.*



## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 21.07.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
12,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 4.