

МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ КВАНТОВО-МЕХАНИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

***А.Б. Бурлаков, Ю.С. Капранов,
Г.Э. Куфаль, С.В. Перминов***

**Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова
Москва 2012**

Основные тезисы

1. Экспериментально доказано наличие митогенетического излучения живых организмов, проявляющееся в процессе деления клеток (А.Г.Гурвич).
2. Неоднократно предпринимались попытки непосредственной регистрации этого излучения. Дистантные взаимодействия, как было доказано А.Г. Гурвичем и подтверждено А.Б. Бурлаковым, имеют электромагнитную природу и лежат в диапазоне УФ- излучения.
3. Исходя из предполагаемого спектрального состава митогенетического излучения и реальной чувствительности современных детекторов излучения, результаты были получены на ФЭУ с фотокатодом, чувствительным к УФ-излучению (А.Б. Бурлаков).
4. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что помимо регистрации митогенетического излучения наблюдалось аномальное изменение шумовых характеристик фотокатода ФЭУ.

Возможность создания прибора для регистрации митогенетического излучения

Работы по регистрации митогенетического излучения проводились в Институте биофизики (г. Нойс, Германия). В настоящее время эти работы продолжаются на кафедре гидробиологии в МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва).

А.Г. Гурвич определил предельное значение «кванта действия», который обуславливает биофотонное взаимодействие. Под «квантом действия» понимают минимальную энергию, которая соответствует пороговому возбуждению белковых молекул. Эта энергия равна

$$W_{\text{БЕЛОК}} = 10^{-19} \text{ Дж}$$

Эта энергия выделяется и воспринимается в виде энергии электромагнитной волны оптического диапазона.

Оценка энергии сигнала митогенетического излучения

Чтобы зарегистрировать излучение, в первую очередь надо определить энергию регистрируемого фотона для измеряемой длины волны. Энергия фотона должна превышать «красную границу» фотоприемника, с помощью которого производится измерение. Кроме того, необходимо знать предполагаемую интенсивность излучения, т.е. число приходящих фотонов в секунду.

Определим энергию фотона для УФ диапазона.

$$W(\lambda=220 \text{ мкм}) = 5,62 \text{ эВ} = 8,93 \cdot 10^{-16} \text{ Дж};$$

$$W(\lambda=380 \text{ мкм}) = 3,25 \text{ эВ} = 5,17 \cdot 10^{-16} \text{ Дж}.$$

Предполагаемая интенсивность излучения 10-100 ф/с,

Тогда энергия сигнала, поступающая на вход ФПУ равна:

- $PC = W(\lambda=220 \text{ мкм}) \cdot N\Phi = 8,93 \cdot 10^{-16} \text{ Дж} \cdot 200 \text{ с}^{-1} = 1,8 \cdot 10^{-13} \text{ Вт}$
- $PC = W(\lambda=380 \text{ мкм}) \cdot N\Phi = 5,17 \cdot 10^{-16} \text{ Дж} \cdot 200 \text{ с}^{-1} = 1,03 \cdot 10^{-13} \text{ Вт}$

Оценка отношения сигнал/шум

Определим уровень шумов ФЭУ. Шумы ФЭУ будут складываться из дробового шума фотокатода, шумов диодной системы и теплового шума резистора нагрузки.

$$i_{\text{дроб.ФЭУ}}^2 = 2e I_{\text{кт}} M^2 \Delta f$$

Где e – заряд электрона.,

$I_{\text{кт}}$ – темновой ток фотокатода.,

M – коэффициент диодного умножения,

Δf – полоса измеряемых частот

Окончательно

$R_{\text{др.ш}} = 1,4 \cdot 10^{-12} \text{ ВТ}$, а $R_{\text{тепл.ш}} = 3,31 \cdot 10^{-18} \text{ ВТ}$

Окончательно получаем С/Ш $\square 1$, для нашего случая С/Ш $\approx 0,15$

Современные способы обработки позволяют работать и со столь
6 слабыми сигналами.

Схема измерительного ФЭУ

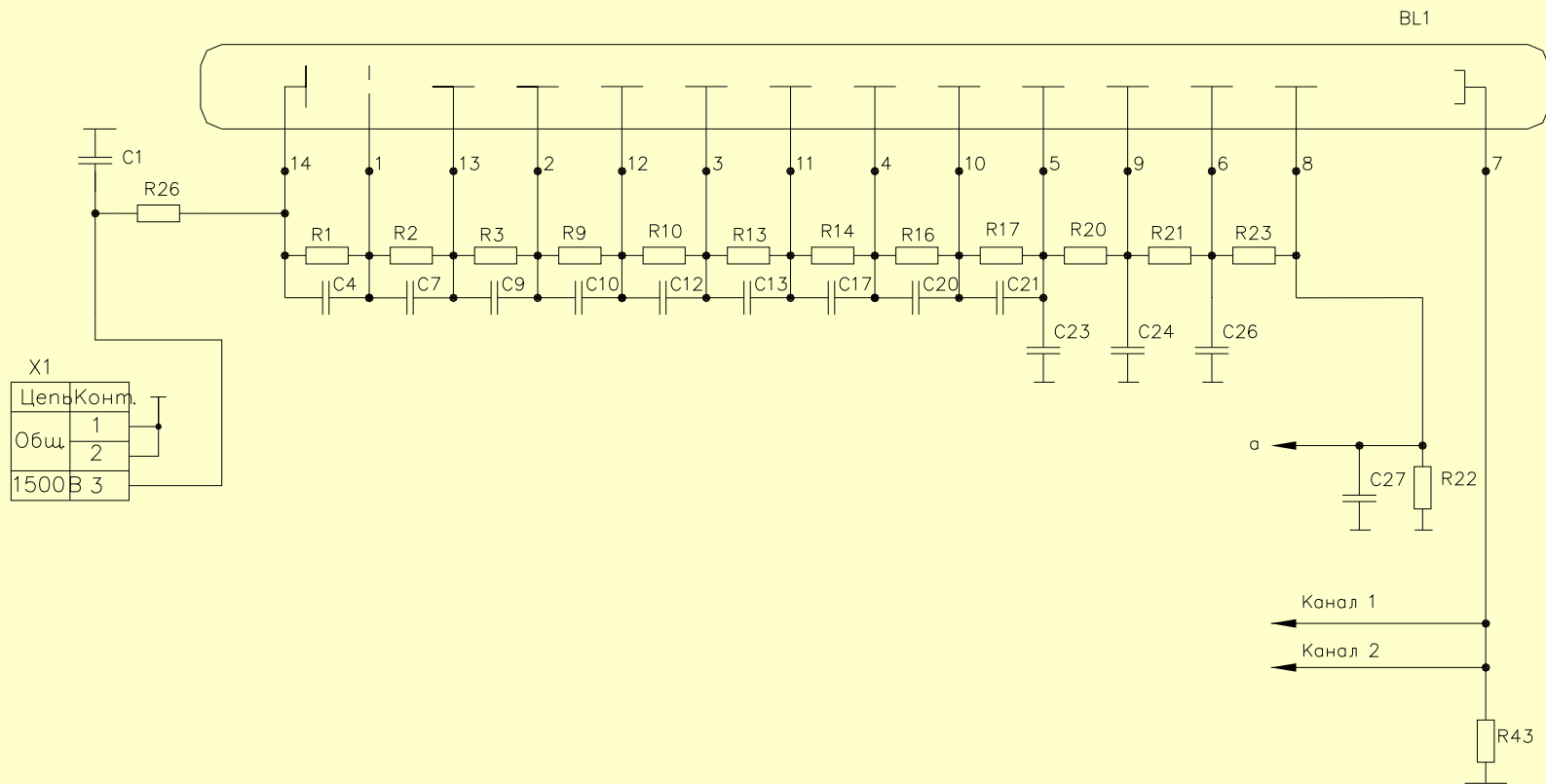
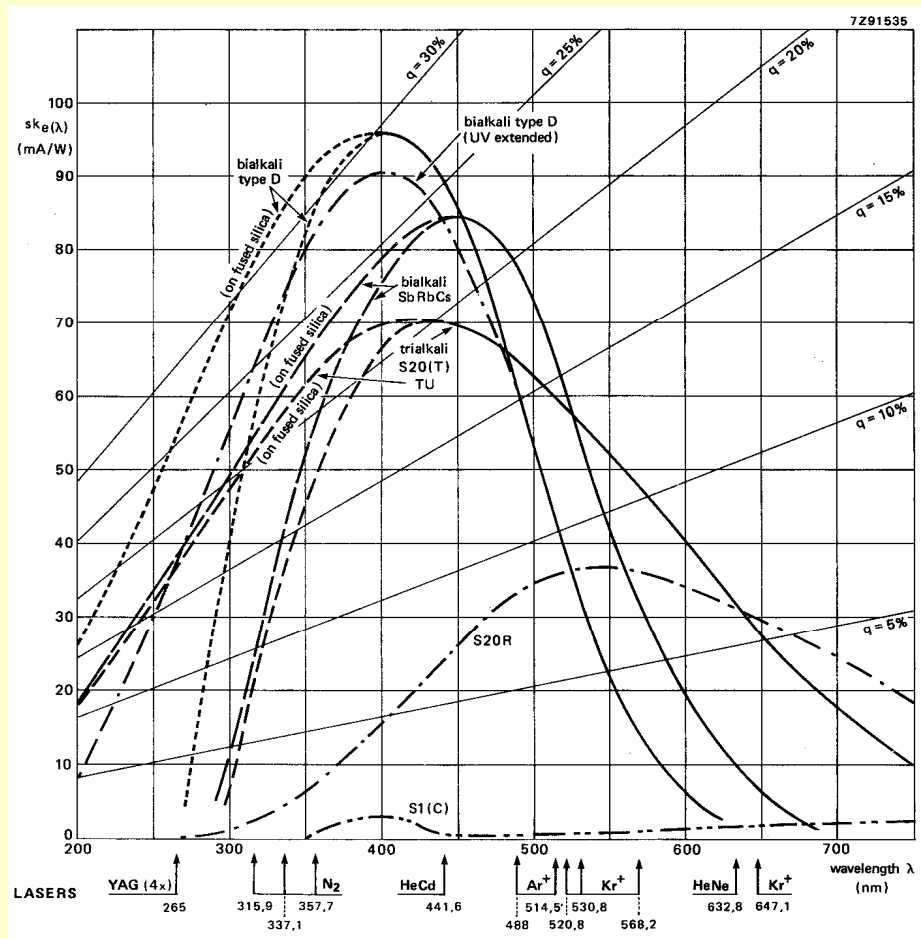


Схема электрическая. Источники электропитания не показаны.

СВОЙСТВА ФОТОКАТОДОВ ФЭУ



- Спектральные характеристики некоторых современных фотокатодов

Шумы фотоприемных устройств на базе ФЭУ

- Уровень собственных шумов фотоприемника на базе ФЭУ определяется известным соотношением

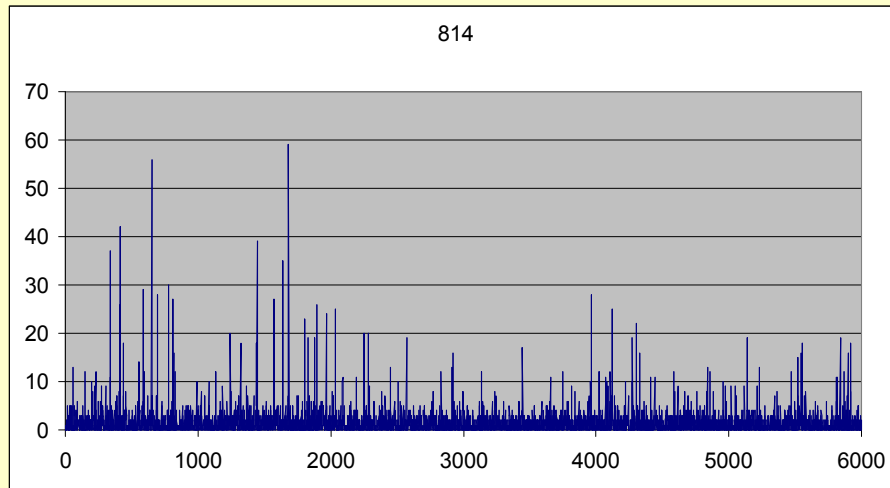
$$i_{\Sigma} = \sqrt{2ei_{\phi K}G^2(1+B)\Delta f + \frac{4kT\Delta f}{R_{\Sigma}}} = \sqrt{i_{ДР}^2 + i_T^2}$$

- Как видно, уровень собственного шума при заданном токе фотокатода (величина напряжения питания) и данной температуре окружающей среды определяется только схемой включения Это соответствует , материалом фотокатода и температурой. Тем не менее, наблюдалось (перед началом деления клеток) резкое, почти в 2 раза по амплитуде падение уровня шума на выходе прибора. Это соответствует (при прочих равных условиях) уменьшению температуры фотокатода на 20 – 30 градусов С.

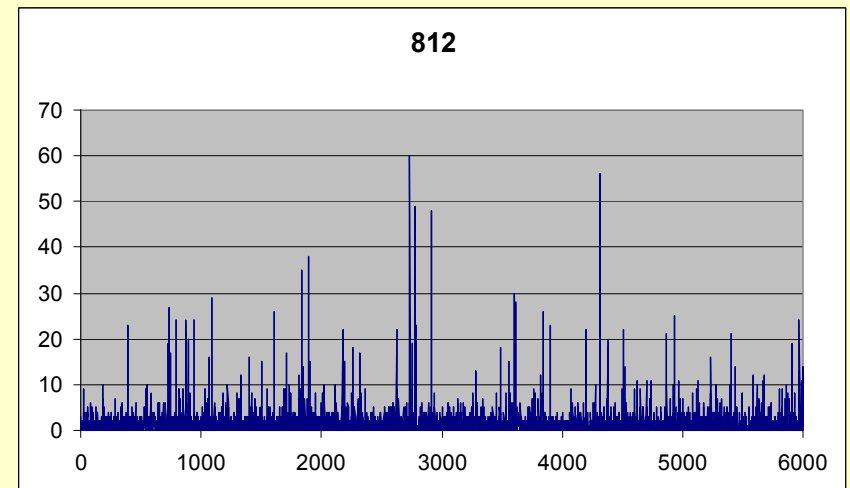
$$T_1 - m^2T_2 = (m^2 - 1) \cdot \frac{2ei_{\phi K}G^2(1+B)R_{\Sigma}}{4k}$$

- В рамках классической модели такое поведение не характерно.

Результаты экспериментальных исследований излучений биологических объектов



Нормальное развитие



Появление уродств и аномалий

(По оси абсцисс условные интервалы/ время
По оси ординат – относительная амплитуда/ число фотонов)

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Современные технические средства позволяют достаточно уверенно регистрировать не только сам факт наличия митогенетического излучения, но и определять его «тонкую» структуру. Эта структура проявляет себя в виде коротких импульсов оптического излучения.
2. Аномальное поведение фотокатода в моменты времени, непосредственно перед актом деления клетки не соответствует привычной термодинамической картине.
3. Выдвинуто предположение, что непосредственно перед актом деления клетки происходят процессы, не связанные с излучением фотонов, но эти процессы могут иметь квантово-механическую природу.
4. Подобные эффекты при наблюдении небиологических объектов называются макроскопическими проявлениями квантовых свойств вещества и наблюдаются обычно при низких температурах (сверхпроводимость, сверхтекучесть, динамика квантовых кристаллов). Авторы предполагают что аналогичные явления в живой природе могут наблюдаться при температурах, характерных для нормальной жизнедеятельности живых объектов (температурный диапазон жидкой воды).

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

MACROSCOPIC QUANTUM-MECHANICAL EFFECTS IN BIOLOGICAL PROCESSES

***A.B. Burlacov, Y.S. Kapranov,
G.E. Kufal, S.V. Perminov***

**Lomonosov Moscow State University
Moscow 2012**

Main thesis

1. It has been experimentally proved the existence of mitogenetic radiation of living organisms, manifesting itself in the process of cell division (A.G.Gurwitsch).
2. There have been several attempts to close the registration of the radiation. This interaction, as was proven by A.G.Gurwitsch and confirmed by A.B. Burlacov have electromagnetic nature and lie in the range of UV - radiation.
3. On the basis of expected spectral composition mitogenetic radiation and real sensitivity of modern radiation detectors, the results were obtained on the photomultiplier with amplifier that are sensitive to UV - radiation (A.B. Burlakov).
4. The experimental data suggest that, in addition to the registration МИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО radiation was observed abnormal change of the noise characteristics of the photocathode's photomultiplier.

The possibility of developing an instrument for the registration of mitogenetic radiation

Work on registration of mitogenetic МИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО radiation was conducted in the Institute of Biophysics (Neuss, Germany). At the present time this work is continuing at the Department of Hydrobiology at the University. M.V. Lomonosov Moscow state University (Moscow).

A.G. Gurwitsch defined limit value «quantum of action», which determines the mitogenetic interaction. Under the «quantum of action» understand the minimum energy, which corresponds to the threshold excitation of protein molecules.

This energy is equal to the

$$W_{\text{БЕЛОК}} = 10^{-19} \text{ Dg}$$

This energy is being released and is perceived in the form of energy of an electromagnetic wave optical range.

Evaluation of signal energy mitogenetic radiation

To register radiation, first of all, we must determine the energy of detected photon for the measured length of a wave. The energy of a photon to exceed the «red border» of a sensor, with the help of which the measurement is made. In addition, you need to know the estimated intensity of radiation, or the number of incoming photons per second.

Define the energy of a photon to the UV wavelength range.

$$W(\lambda=220 \text{ нм}) = 5,62 \text{ эВ} = 8,93 \cdot 10^{-16} \text{ Дж};$$
$$W(\lambda=380 \text{ нм}) = 3,25 \text{ эВ} = 5,17 \cdot 10^{-16} \text{ Дж}.$$

The expected intensity of radiation of 10-100 f/s,
Then the energy of the signal arriving at the input of the Photomultiplier tubes is equal to:

- $PC = W(\lambda=220 \text{ нм}) \cdot N\Phi = 8,93 \cdot 10^{-16} \text{ Дж} \cdot 200 \text{ с}^{-1} = 1,8 \cdot 10^{-13} \text{ Вт}$
- $PC = W(\lambda=380 \text{ нм}) \cdot N\Phi = 5,17 \cdot 10^{-16} \text{ Дж} \cdot 200 \text{ с}^{-1} = 1,03 \cdot 10^{-13} \text{ Вт}$

Evaluation of signal/noise ratio

Define the level of noise photomultiplier. Noise PMT will be made up of shot noise photocathode's, noise stage system and the thermal noise of a resistor load.

$$i_{\text{дроб.ФЭУ}}^2 = 2e I_{\text{кт}} M^2 \Delta f$$

Where e is the charge of the electron.,
 $I_{\text{кт}}$ - dark current photocathode's.,
 M - factor диодного multiplication,
 Δf - the measured frequency

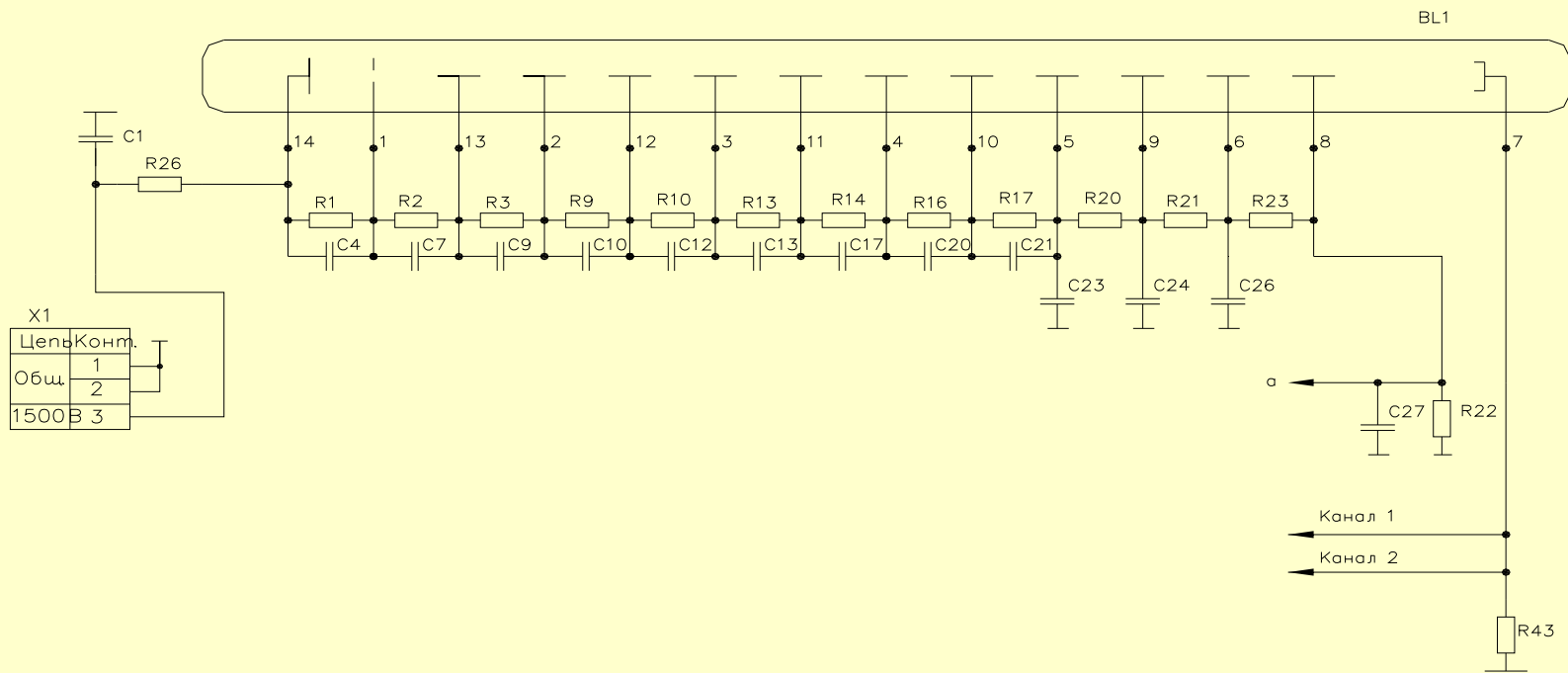
Finally

$$P_{\text{др.ш}} = 1,4 \cdot 10^{-12} \text{ W} , \text{ а } P_{\text{тепл.ш}} = 3,31 \cdot 10^{-18} \text{ W}$$

Finally we obtain $\text{SNR} < 1$

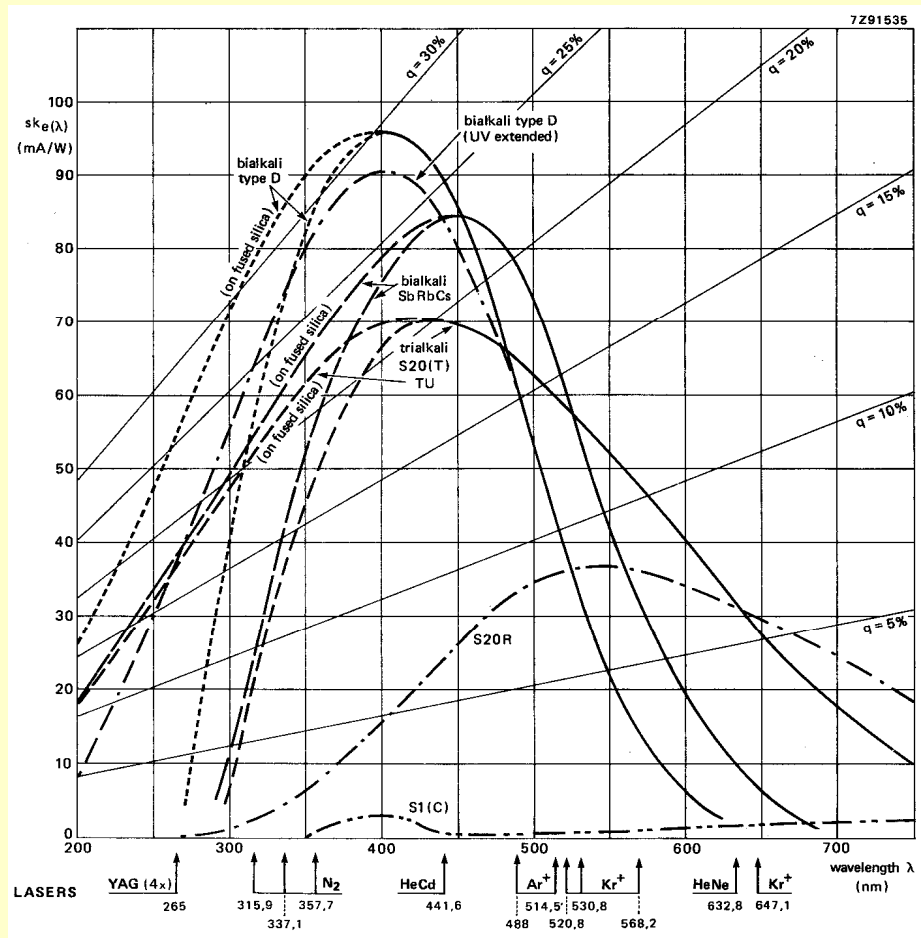
Modern treatment methods allow you to work with such a weak signal.

Circuits of the measuring photomultiplier tubes



Electric circuits. The power supply is not shown.

Spectral properties of photomultiplier tubes



- The spectral characteristics of some modern tubes

Noise photodetector devices on the basis of the PMT

- The level of noise pickup device on the basis of the fed is determined by the known ratio

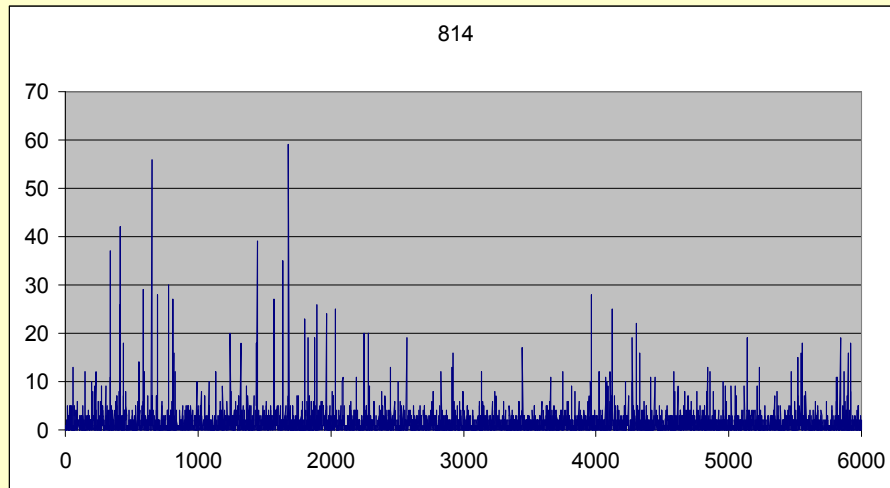
$$i_{\Sigma} = \sqrt{2ei_{\phi K}G^2(1+B)\Delta f + \frac{4kT\Delta f}{R_{\Sigma}}} = \sqrt{i_{\text{ДП}}^2 + i_T^2}$$

- As can be seen, the level of noise at the set current photocathode's (the value of supply voltage) and the ambient temperature is determined only by the scheme of switching, the material of photocathode's and temperature. Nevertheless, there was (before the cell division) sharp, almost in 2 times on the amplitude of the level of noise at the output of the device. This is consistent with (at other equal conditions) reduce the temperature of the photocathode's 20 - 30 degrees C.

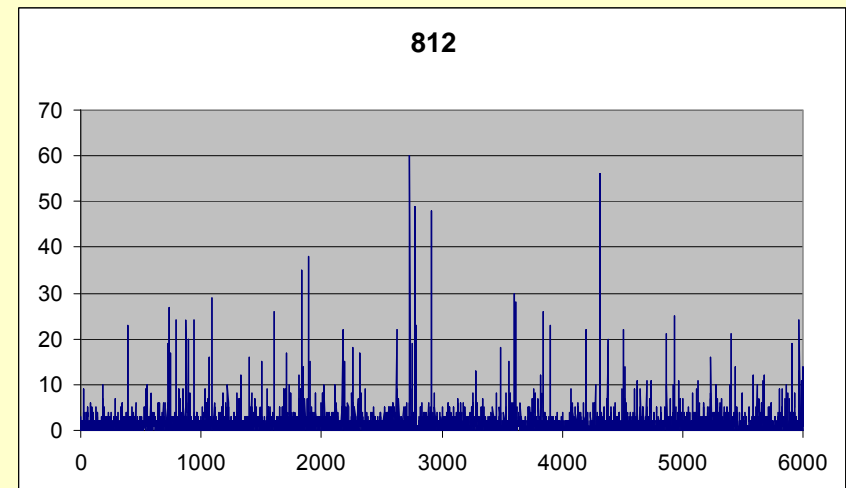
$$T_1 - m^2T_2 = (m^2 - 1) \cdot \frac{2ei_{\phi K}G^2(1+B)R_{\Sigma}}{4k}$$

- In the framework of the classical model of such behavior is not typical.

Results of experimental studies of emission of biological objects



normal development



The emergence of deformities and abnormalities

(On the horizontal axis contingent interval/ time
The vertical axis is the relative amplitude/ number of photons)

THE MAIN RESULTS AND CONCLUSIONS

On the basis of the conducted research the following conclusions can be made:

1. Modern technical means allow to sufficiently confident to register not only the fact of existence of митогенетического radiation, but also to determine its «thin» structure. This structure manifests itself in the form of short pulses of laser radiation.
2. The anomalous behavior of photocathode's in moments of time, just before the act of dividing cells does not correspond to the usual thermodynamic picture.
3. Forward the assumption, that just prior to the act of cell division processes are not connected with the radiation of photons, but these processes may have the quantum-mechanical nature.
4. Similar effects through the observation of non-biological objects are called macroscopic manifestations of quantum properties of the substance and are normally observed at low temperatures (superconductivity, superfluidity, dynamics of quantum crystals). The authors suggest that the similar phenomena in living nature can be observed at the temperatures, characteristic for normal vital functions of the living objects (the temperature range of liquid water).

THE END.
THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION