

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ РАДИОПРОТЕКТОРНОГО ЭФФЕКТА ДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСНОГО ВИХРЕВОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Кудряшов Л.В., Лобкаева Е.П., Александров Р.С., Девяткова Н.С.

Федеральное Государственное Унитарное Предприятие Российский Федеральный ядерный центр - Всероссийский НИИ экспериментальной физики, Россия, 607190, г.Саров, Нижегородская обл.
Тел. (83130) 393 04, факс (83130) 363 00. E-mail: klv@bfr.vniief.ru

В работе показана возможность использования низкоинтенсивного импульсного магнитного поля (МП) для ослабления последствий лучевых поражений мышей-гибридов F1 (СВАхС57В1/6). В качестве генератора МП использовалось известное магнитотерапевтическое устройство УМТИ-3Ф, индуктор которого состоит из трёх одинаковых стовитковых катушек большого диаметра (0.75м), скомпонованных в виде правильной трёхгранной призмы (см. рис 1а). Формирование в рабочей зоне индуктора вихревого импульсного ($\tau_{\text{и}} \approx 50$ мс; $f=1$ Гц) МП происходило в результате последовательного, через $\sim 3 \cdot 10^{-3}$ с, подключения к катушкам предварительно заряженных конденсаторов. При этом в каждой точке рабочей зоны годограф вектора магнитной индукции представлял собой закручивающуюся спираль, а модуль этого вектора изменялся согласно закономерности, представленной на рисунке 1б.

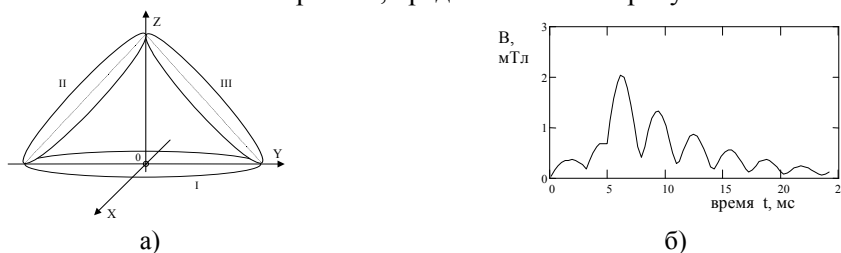


Рисунок 1 - Схема индуктора (а) и типичный характер изменения модуля магнитной индукции (б)

На основе разработанной нами методики расчёта МП определены форма и размеры контейнера для животных, а так же его местоположение, при котором максимум модуля магнитной индукции в центре контейнера лежит в заданных пределах.

Воздействие магнитным полем осуществлялось в течение 30 мин, за 24 ч до γ -облучения. При этом величина максимума модуля магнитной индукции в центре контейнера, дискретно изменяемая через каждые 10 мин, составляла 2.3 мТл, 3.5 мТл и 2.3 мТл. Оценка радиопротекторного эффекта действия МП проведена по выживаемости стволовых клеток в "критических" системах организма - в костном мозге и эпителии кишечника - после тотального γ -облучения животного. Подсчет эндокolonий в селезенке осуществлялся на восьмые сутки после γ -облучения с величиной поглощённой дозы 6 Гр, а микроколоний в крипах эпителия тонкого кишечника - на третьи сутки после γ -облучения с величиной поглощённой дозы 13 Гр.

Установлено, что воздействие указанным МП, осуществлённое до γ -облучения, активирует стволовые кроветворные клетки, повышая их выход более чем в 6 раз, и увеличивает выживаемость стволовых клеток эпителия тонкого кишечника более чем в 3 раза.

Implementation of a method to calculate magnetic field aimed at study of radioprotector effect of the pulsed vortex magnetic field.. Kudrjashov L.V., Lobkaeva E.P., Alexandrov R.S., Devjatкова N.S. Federal State Unitary Enterprise Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics, Russia, 607190, Sarov, Nizhny Novgorod region.

Being presented is the method to calculate the "revolving" magnetic field produced by several arbitrarily oriented in space current-loaded reels, having the circular winding with a round section, the diameter of which is much less then the average diameter of the reels themselves. Using the method presented herein the operating area of the inductor, in each point of which the maximum of the magnetic field induction lies within the specified limits, thus providing radioprotecting effect of the low-intensity pulsed magnetic field, generated by UMTI-3F device, was specified for the last.