

# **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПЕРСОНАЛ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В СЛУЧАЕ АВАРИИ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛОРУССКОЙ АЭС)**

## **ESTIMATION OF THE EXPOSURE OF RADIOACTIVE RADIATION ON THE PERSONNEL OF THE NUCLEAR POWER PLANT IN CASE OF AN ACCIDENT (BY THE EXAMPLE OF BELARUSIAN NPP)**

**T. В. Михайлюк, М. Л. Михайлюк**

**T. Mikhailiuk, M. Mikhailiuk**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
moonshade.m@gmail.com*

*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Проводится анализ основных путей воздействия ионизирующего излучения на организм человека. Изучены гигиенические нормы и критерии радиационного воздействия на персонал станции. Рассмотрены модели расчета доз внешнего и внутреннего облучений. Рассчитаны дозы внешнего, внутреннего и общего облучения персонала Белорусской АЭС в случае аварии на станции и проведена их оценка. Согласно полученным результатам общая доза облучения персонала, при нахождении на площадке АЭС, превышает установленные нормы радиационной безопасности.

In this paper, the main ways of exposing of ionizing radiation on the human's body are analyzed. Hygienic standards and criteria of radiation exposure on the station personnel have been studied. The models for calculation of external and internal irradiation doses have been considered. The doses of external, internal as well as general exposure of the personnel of Belarusian NPP in case of an accident at the station have been calculated, and their assessment has been made. According to the received results, the total dose of radiative exposure on the servicers due to their presence on the NPP site exceeds the entitlement.

*Ключевые слова:* радиоактивное излучение, внешнее облучение, внутреннее облучение, эффективная доза, радиационная авария, облучение персонала, Белорусская АЭС, защитные мероприятия

*Keywords:* radiation, external radiation, internal radiation, effective dose, radiation accident, radiative exposure on the personnel, Belarusian NPP, protective measures

Воздействие радиоактивного излучения на организм человека зависит от ряда факторов и определяется: типом радиоактивного излучения, скоростью радиоактивного распада радионуклида, особенностями накопления радиоактивных веществ во внутренних органах человека; путями поступления в организм радиоактивных веществ, скоростью выведения из организма.

В случае возникновения радиационной аварии на атомной электростанции (АЭС) рассматриваются пути внешнего и внутреннего облучения организма. Внешнее облучение может быть обусловлено прямым излучением от шлейфа или радиоактивного облака, от радионуклидов, выпавших на землю или осевших на одежду или кожу человека. Внутреннее облучение может быть обусловлено ингаляционным, пероральным или перкутанным попаданием радиоактивного материала внутрь организма. Для оценки воздействия радиоактивных веществ на организм персонала станции в аварийной ситуации проводят расчет общей эффективной дозы облучения, включающей в себя дозу внешнего облучения и дозу внутреннего облучения.

Цель работы – оценить воздействие радиоактивного излучения на персонал атомной электростанции в случае аварии на примере Белорусской АЭС.

В данной работе в качестве примера, независимо друг от друга рассматриваются ранние фазы аварии (не более 4 ч) на первом и втором блоке БелАЭС при различных внешних метеоусловиях. Базовыми данными для оценки и анализа аварийных уровней доз облучения персонала БелАЭС являются модельные карты загрязнения территории промплощадки станции. Предполагается, что облучаемый персонал – взрослые люди, не имеющие каких-либо повреждений на коже, не употребляющие загрязненные продукты питания или воду. То есть моделирование прогнозной оценки общей эффективной дозы выполняется с учетом дозы внешнего облучения от облака и выпадений на поверхность площадки и дозы внутреннего облучения щитовидной железы за счет ингаляционного поступления изотопов йода.

Установлено, что как при аварии на первом, так и на втором блоке при различных скоростях внешнего потока формируются зоны значительного превышения общей эффективной дозы, которая уменьшается при удалении от источника. Согласно проведенным расчетам, максимальное превышение, более чем в 5000 раз, установлено на расстоянии 70 м от первого блока при скорости внешнего потока 0 м/с. Минимальное превышение в 4 раза

показано на расстоянии 200 м от второго блока при скорости внешнего потока 20 м/с. Отмечено, что на раннем этапе аварии превалирует внутреннее облучение от ингаляционного поступления изотопов йода составляющее 96 % от общей дозы облучения организма над внешним облучением от радиоактивного облака. Таким образом, требуется принятие защитных мер, позволяющих предотвратить или в значительной мере уменьшить поступление радиоактивного йода ингаляционным путем.

## **АКТИВИРУЮЩЕЕ И УГНЕТАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ЭМИ КВЧ ДИАПАЗОНА 42 И 52 ГГЦ НА ПРОРОСТКИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

### **ACTIVATION AND INHIBITION OF SPING WHEAT DEVELOPMENT BY EMF VHF WITH FREQUENCY 45 AND 55 GHZ**

***E. В. Мищенко, А. Н. Никитин, Д. В. Сухарева***  
***Y. Mishchanka, A. Nikitin, D. Sukhareva***

*Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларусь,  
г. Гомель, Республика Беларусь  
60ssr@mail.ru*

*Institute of Radiobiology of the National Academy of Science of Belarus, Gomel, Republic of Belarus*

В настоящее время актуальной проблемой является поиск новых технологий для целенаправленного воздействия на животные и растительные организмы. Поиск ресурсосберегающих технологий является одной из актуальных задач, стоящих перед современной промышленностью и сельским хозяйством всех стран. Одним из экономически выгодным и экологически безопасным решением являются физические факторы, такие как электромагнитные волны крайне высокой частоты. Воздействие электромагнитного излучения на растительные материалы при предпосевной обработке могут увеличить резистентность семян к неблагоприятным факторам химической природы.

Nowadays the search for the new technologies for targeting on animals and plant organisms is the urgent problem. The search for resource-saving technologies is one of the important tasks facing the up-to-date industry and agriculture of all countries. One of the economically beneficial and environmentally friendly solution is physical factors, such as electromagnetic waves of extremely high frequency. The effect of electromagnetic radiation on plant materials during preparation can increase the resistance of seeds to adverse chemical factors.

*Ключевые слова:* ЭМИ КВЧ, яровая пшеница, развитие, стресс.

*Keywords:* EMF VHF, spring wheat, growth, stress.

В настоящее время актуальной проблемой биологической науки является поиск новых технологий для целенаправленного воздействия на животные и растительные организмы. Поиск ресурсосберегающих технологий является одной из актуальных задач, стоящих перед современной промышленностью и сельским хозяйством всех стран.

Решением такой задачи могут оказаться такие физические факторы, как электромагнитные волны крайне высокой частоты (30–300 ГГц) нетепловой интенсивности, миллиметрового диапазона (1–10 мм). Являясь физическим фактором среды, электромагнитные волны оказывают существенное влияние на живые организмы различного уровня сложности, например, высшие растения [1; 2].

Наша работа посвящена поиску оптимального воздействия электромагнитных излучений миллиметрового диапазона на семена растения, для увеличения из резистентности, продуктивности и адаптационного потенциала.

Выполнен анализ воздействия на прорастающие семена ЭМИ КВЧ диапазона частот 42 ГГц и 55 ГГц с шагом 0,05 ГГц. В качестве стресс-фактора выбрано загрязнение фосфогипсом в концентрации 80 % от веса почвенной смеси. В качестве модельного растения использована пшеница яровая. После проращивания семян проводилось измерение основных показателей развития растений.

Анализ результатов позволил установить, что КВЧ излучение частотой 42,9–43,1 ГГц ускоряет развитие проростков пшеницы при воздействии на них стресс-факторов. Частоты 41,5–41,8 ГГц и 42,3 ГГц стимулируют рост побега при этом отрицательно воздействуя на развитие корешков проростка пшеницы. Частотные диапазоны 40,3–41,4 ГГц, 41,9–42,2 ГГц и 43,3–43,9 ГГц угнетают развитие побега пшеницы при прорастании. Однако масса проростков после облучения практически всегда была выше массы контрольных значений.

Таким образом, показано воздействие электромагнитного излучения крайне высокой частоты на развитие пшеницы. Использование этого физического фактора имеет ряд положительных сторон, с точки зрения традиционных экологических подходов. Однако следует тщательно исследовать режимы использования