

51. Litovitz T.A., Krause D., Penafiel M. et al. // Bioelectromagnetics. 1993. V. 14. № 5. P. 395–403.
52. Czyz J., Guan K., Zeng Q. et al. // Bioelectromagnetics. 2004. V. 25. № 4. P. 296–307.
53. Nikolova T., Czyz J., Rolletschek A. et al. // Faseb J. 2005. V. 19. № 12. P. 1686–1688.
54. Ozguner M., Koyu A., Cesur G. et al. // Saudi Med. J. 2005. V. 26. № 3. P. 405–410.
55. Panagopoulos D.J., Karabarbounis A., Margaritis L.H. // Electromagnetic Biology and Medicine. 2004. V. 23. № 1. P. 29–43.
56. Fejes I., Za Vaczki Z., Szollosi J. et al. // Arch. Androl. 2005. V. 51. № 5. P. 385–393.
57. Aitken R.J., Bennetts L.E., Sawyer D. et al. // Int. J. Androl. 2005. V. 28. № 3. P. 171–179.
58. Balmori B. // Electromagnetic Biology and Medicine. 2005. V. 24. № 2. P. 109–119.
59. Magras I.N., Xenos T.D. // Bioelectromagnetics. 1997. V. 18. № 6. P. 455–461.
60. Pyrpasopoulou A., Kotoula V., Cheva A. et al. // Bioelectromagnetics. 2004. V. 25. № 3. P. 216–227.
61. Feinberg A. P., Ohlsson R., Henikoff S. // Nat. Rev. Genet. 2006. V. 7. № 1. P. 21–33.
62. Belyaev I.Y., Hillert L., Protopopova M. et al. // Bioelectromagnetics. 2005. V. 26. № 3. P. 173–184.
63. IARC (International Agency for Research on Cancer) Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing Radiation. Part I: Static and Extremely Low Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. V. 80. Lyon, France: IARC Press, 2002.
64. Williams D.A., Xu H., Cancelas J.A. // J. Clin. Invest. 2006. V. 116. № 10. P. 2593–2596.
65. Blank M., Goodman R. // Bioelectromagnetics. 2004. V. 25. № 8. P. 642–646; discussion 647–648.
66. Leszczynski D., Joenvaara S., Reivinen J., Kuokka R. // Differentiation. 2002. V. 70. № 2–3. P. 120–129.
67. Kwee S., Raskmark P., Velizarov S. // Electromagnetic Biology and Medicine. 2001. V. 20. № 2. P. 141–152.

Поступила в редакцию
18.01.2007

Проблемы оценки риска от облучения микроволнами мобильной коммуникации

И. Я. Беляев^{1,2,3}, Ю. Г. Григорьев³

¹Стокгольмский университет, Стокгольм, Швеция

²Институт общей физики РАН, Москва, Россия

³Российский национальный комитет по защите от неионизирующих излучений, Москва, Россия

Начиная с первых исследований, опубликованных в начале 1970-х, различные биологические ответы на нетепловые (НТ) микроволны (МВ), включая неблагоприятные для здоровья эффекты, были описаны многими группами исследователей со всего мира. Имеются убедительные свидетельства того, что биологические эффекты НТ МВ зависят от нескольких физических параметров и биологических переменных, которые должны контролироваться в исследованиях НТ действия МВ. Помимо фундаментальной значимости, всестороннее изучение механизмов НТ эффектов МВ имеет огромное социальное значение. Эффекты облучения МВ мобильных коммуникаций представляют особый интерес из-за увеличения этого типа облучения во многих странах. Показано, что неблагоприятные эффекты облучения МВ мобильных телефонов в лимфоцитах здоровых и сверхчувствительных людей зависят от несущей частоты и типа сигнала. Дальнейшие исследования с первичными клетками человека, животными и добровольцами необходимы, чтобы выявить возможные неблагоприятные эффекты сигналов, которые используются в мобильной коммуникации. Идентификация тех типов и каналов/полос частоты, которые не влияют на клетки человека, срочно необходима для развития безопасной мобильной коммуникации. Многочисленные данные относительно НТ эффектов МВ ясно указывают, что руководящие принципы оценки безопасности хронического облучения МВ мобильной коммуникации не могут базироваться исключительно на удельной поглощённой мощности. Должны быть рассмотрены и другие подходы. Однако научной информации пока явно недостаточно, чтобы установить безопасные уровни облучения микроволнами мобильной коммуникации. Различные генетические и эпигенетические эффекты сигналов, используемых в мобильной коммуникации, должны быть изучены. Показано, что НТ МВ влияют на клетки различных типов, включая стволовые клетки и репродуктивные органы. Стволовые клетки представляют особенно важную клеточную модель для исследований по оценке риска, поскольку недавние данные указывают на то, что возникновение опухолей и лейкемии имеет фундаментальный общий механизм, основанный на эпигенетических изменениях в стволовых клетках.