



CELL PHONE  
AND YOUR HEALTH

МОБІЛЬНИЙ ТЕЛЕФОН  
І ТВОЄ ЗДОРОВ'Я



УДК 621.395.721.Б: 613.8-053.6

ББК 32.87-5: 51.2

CELL PHONE AND YOUR HEALTH / I. Yakymenko, E. Sidorik, O. Tsybulin. K.: Dia, 2014. - 23 p.

This booklet was prepared in term of Social project "Science for Society" run by Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS of Ukraine and supported by the National Academy of Sciences of Ukraine. The booklet is intended for a wide audience especially pupils, students, parents and teachers.

МОБІЛЬНИЙ ТЕЛЕФОН І ТВОЄ ЗДОРОВ'Я / Якименко І.Л., Сидорик Є.П., Цибулін О.С. К.: Діа, 2014. - 23 с.

Буклет підготовлено в рамках проекту «Наука-суспільству» Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є.Кавецького НАН України. У буклеті у доступній формі висвітлено основні ризики для здоров'я молоді від надмірного користування мобільними телефонами. Надаються практичні поради щодо зменшення надлишкового мікрохвильового опромінення користувачів мобільних телефонів. Призначено для широкого кола читачів, у першу чергу, для школярів, студентів, батьків та педагогів.

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, вул. Васильківська, 45, м. Київ, 03022, Україна.  
Тел.: 380 (44) 259-01-83, факс: 380 (44) 258-16-56,  
e-mail: iepor@onconet.kiev.ua

**Відповідальний редактор:** директор Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, академік НАН України В.Ф. Чехун.

Усі права захищені. Повне або часткове відтворення чи включення у будь-яку інформаційну систему, переведення в інший вид будь-якими засобами матеріалів, вміщених у цьому виданні, допускається лише за письмовим дозволом видавців.

Затверджено до друку Вченою радою Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, протокол № 14 від 4.12.2013 р.

© Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України





The Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiology is the leading national research center in experimental oncology. The Institute consists of 11 departments, experimental research units, library, and is in possession of a unique collection of cell cultures and tumor strains as property of the Ukrainian government. The Institute is certified to undertake research, to determine and test carcinogenic and mutagenic chemical and biological compounds as well as to identify and characterize products, materials and natural factors as oncological precursors.

The Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiology is a member of the European Association of Anticancer Institutes.

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України є провідним науково-дослідним центром країни у галузі експериментальної онкології. Інститут має у своєму складі 11 наукових відділів, 2 лабораторії, експериментальну базу, яка налічує біля 5 тис. лабораторних тварин; наукову бібліотеку. На базі інституту функціонують: банк ліній тканин людини і тварин - унікальна колекція культур клітин та штамів пухлин (більше 35 тис зразків біологічного матеріалу), що має статус Національного надбання України; сектор науково-методичного та інструментального забезпечення наукових досліджень, що складається з Центру колективного користування унікальними науковими приладами «Молекулярна онкологія та біотехнологія» і Центру експертиз із визначення канцерогенних факторів та молекулярно-біологічних маркерів пухлинного росту.

Інститут є асоційованим членом Європейського співтовариства протиракових Інститутів.





CONTENTS / ЗМІСТ

Foreword / Передмова.....3

Opening remarks / Вступ.....4

What does a cell phone emit? / .....5  
Що випромінює мобільний телефон?

How does microwave radiation affect the matter? / .....6  
Як діє мікрохвильове випромінювання?

How is cell phone radiation restricted in different countries? / .....7  
Як регламентується випромінювання мобільних телефонів у світі?

How is cell phone radiation regulated in Ukraine? / .....8  
Як регламентується випромінювання мобільних телефонів в Україні?

Do cell phones of Ukrainian users meet the national requirements on safety limits? / .....8  
Чи відповідають мобільні телефони українських користувачів національним нормам електромагнітної безпеки?

Is cell phone radiation harmful for humans? / .....9  
Чи шкідливе випромінювання мобільних телефонів для людини?

Are cell phone radiation harmful effects always manifested? / .....10  
Чи завжди виявляється негативний вплив випромінювання мобільних телефонів?

Are there any evidences of cell phone radiation adverse effects in animals? / .....11  
Чи існують докази шкідливого впливу випромінювання мобільних телефонів на тварин?

Why is cell phone radiation more harmful for children and youth than for adults? / .....12  
Чому випромінювання мобільних телефонів більш шкідливе для дітей та молоді, ніж для дорослих?

How does international community respond to cell phone radiation risks? / .....14  
Як у світі реагують на ризики від випромінювання мобільних телефонів для здоров'я людей?

Are there any safety levels of cell phone radiation exposure? / .....15  
Чи існують безпечні рівні опромінення людини випромінюванням мобільного телефону?

Do other risky sources of microwaves to be avoided exist around? / .....16  
Чи існують інші джерела мікрохвильового випромінювання, яких бажано уникати?

How to reduce exposure from a cell phone? / .....18  
Як зменшити опромінення при користуванні мобільним телефоном?

What should parents and teachers know? / Що варто знати батькам та педагогам?.....20

Conclusions / Заключение слово.....21

References / Посилання.....22



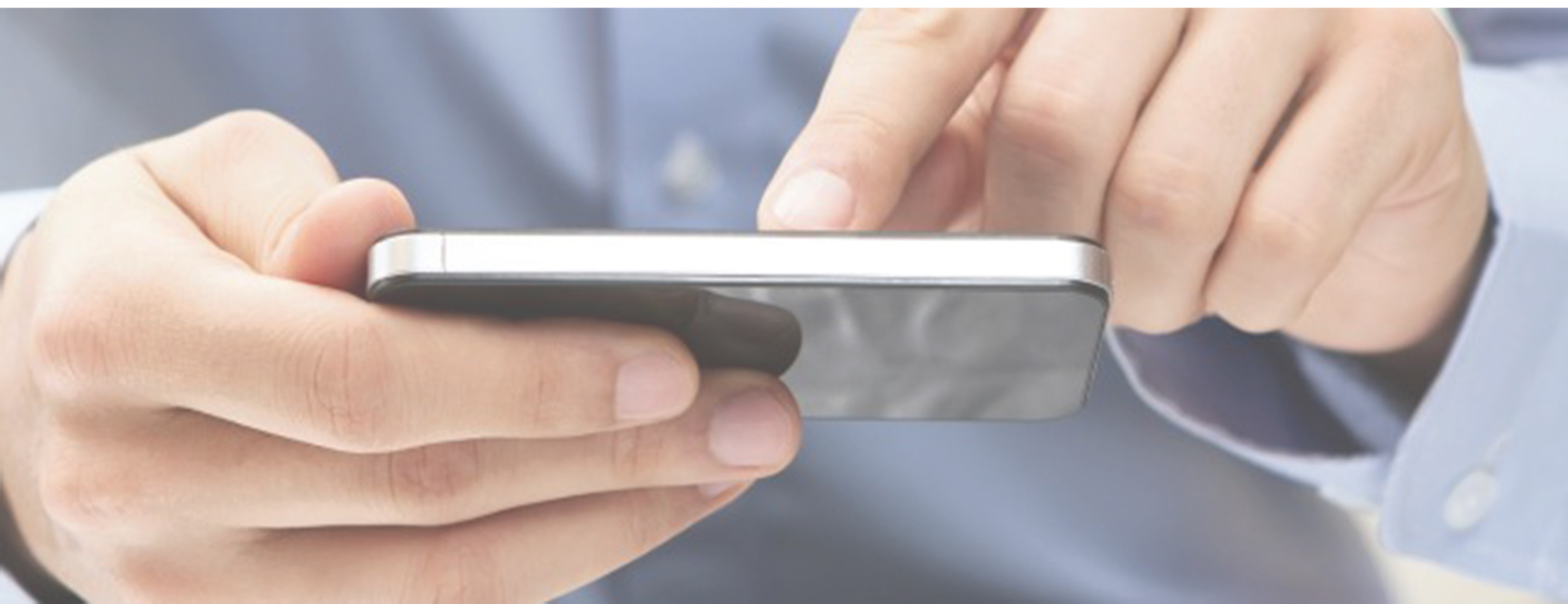
## OPENING REMARKS / ВСТУП

Modern life is impossible without cellular/mobile phones. But the fast spread of mobile communication systems has led to a situation, when health risk issues have been relegated to the sidelines. It's a challenge for authorities and mobile communication industry to recognize that wireless technologies do carry risks of additional electromagnetic exposure and do carry risks for human health. But nowadays young people should realize that it is them who should think about their health and organize their behavior properly.

The booklet is made on scientific evidences. Thus, the reader may find the original research studies at references section and can check the statements of the main text. The authors' contact information is provided at the end of the paper for any pertaining questions.

Мобільний телефон так стрімко увійшов у наше життя, що нинішнє покоління молоді не уявляє, як можна без нього жити. Але саме через стрімке впровадження мобільного зв'язку та його майже необмежені можливості, питання біологічної безпеки цього засобу зв'язку певний час залишалося поза належною увагою національних та міжнародних інституцій, які мали б цим опікуватись. Але, на нашу думку, молодій людині варто усвідомлювати, що за своє здоров'я вона значною мірою відповідає сама. І маючи інформацію щодо можливих ризиків для свого здоров'я молода людина може і має до цієї інформації дослухатись.

Буклет побудовано на доказовій базі сучасних наукових досліджень і список використаних джерел наведено в кінці роботи. Якщо у Вас виникнуть запитання до авторів буклету, Ви завжди можете до нас звернутися (контактна інформація наведена в кінці роботи).







Worldwide spread of mobile communication technology has led to a dramatic increase in the number of cell phone subscribers. Since a cell phone is a source of electromagnetic radiation, potential risks for human health from cell phone using should be carefully assessed.

Epidemiological evidences of harmful effects of long-term and intensive use of cell phones have appeared lately. The effects include an increased risk in some kinds of tumors. It was a background for decision of the World Health Organization to classify radiofrequency radiation as a possible carcinogen for humans. Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS of Ukraine has been intensively studying the problem of risks of radiofrequency radiation for human health.

This booklet deals with the most urgent issues concerning the excessive use of cell phones by children and youth. Practical recommendations for proper cell phone use are provided.

Vasyl Chekhun, Academician of NAS of Ukraine, Director of Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS of Ukraine

Розвиток технології мобільного зв'язку привів до небувалого росту кількості користувачів мобільних телефонів на планеті. Проте мобільний телефон є джерелом електромагнітного випромінювання, і питання потенційних ризиків для здоров'я при його використанні є обов'язковим для ретельного наукового аналізу.

Упродовж останніх років з'явилися епідеміологічні докази того, що надмірне користування мобільним телефоном може спричиняти негаразди зі здоров'ям, геть до розвитку злоякісних пухлин. Це стало підставою для рішення Всесвітньої організації охорони здоров'я визнати радіовипромінювання можливим канцерогеном для людини. Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України упродовж останніх років щільно займається проблемою ризиків радіовипромінювання для здоров'я людини.

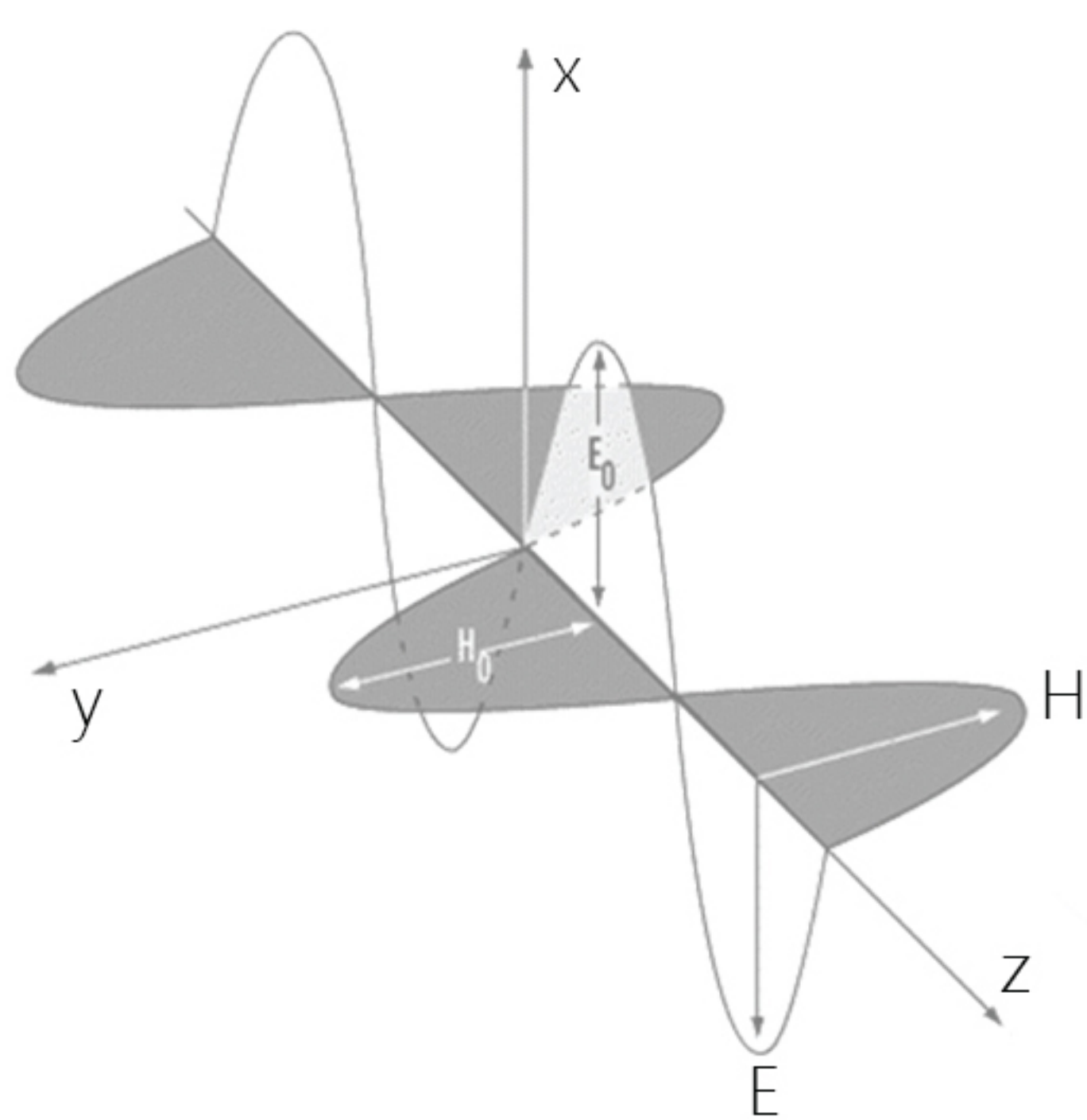
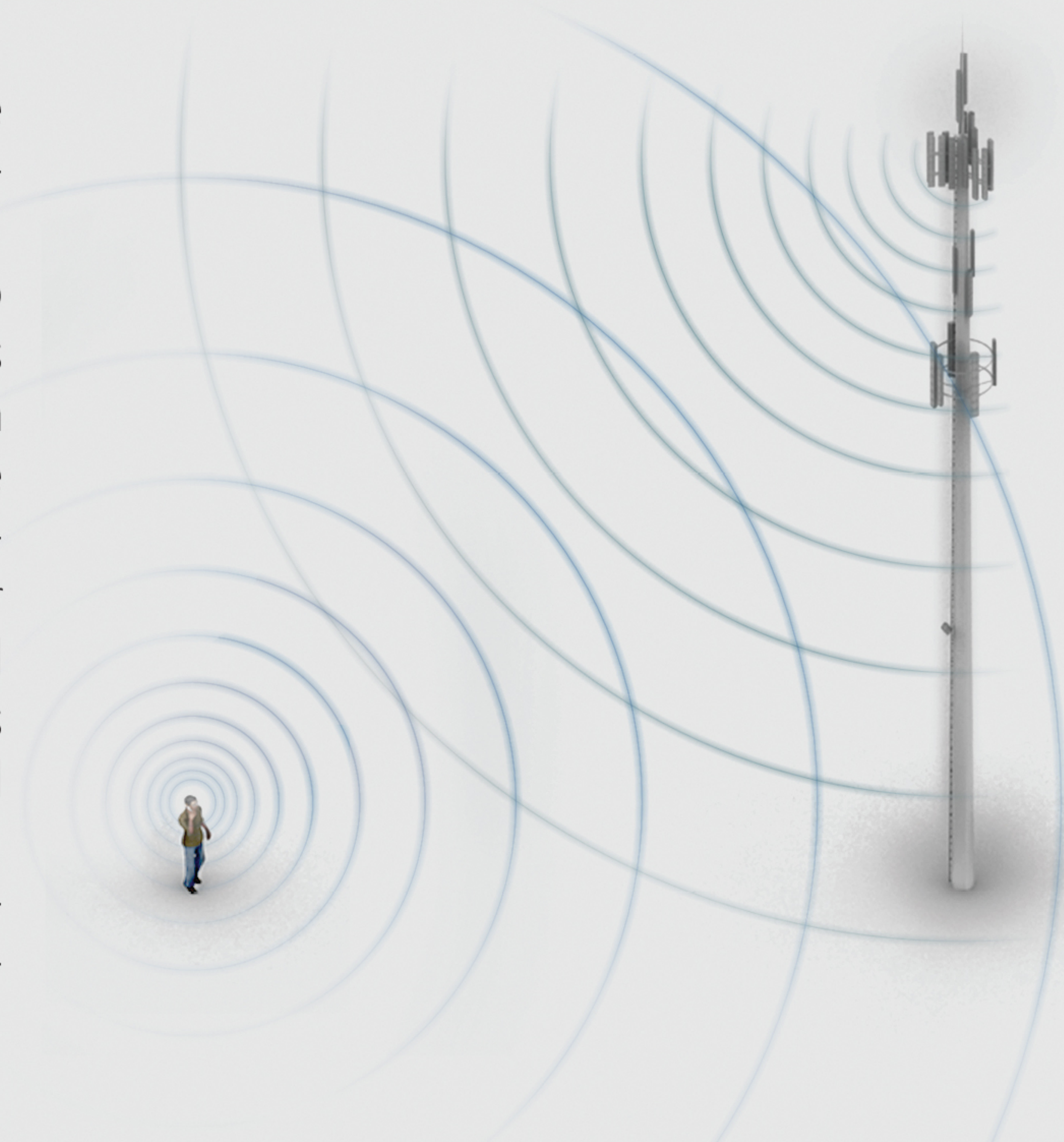
У даному буклеті у доступній формі викладено найбільш гострі питання, пов'язані з ризиками надмірного користування мобільними телефонами дітьми та молоддю і наведено практичні рекомендації щодо зменшення таких ризиків.

В.Ф. Чехун, академік НАН України,  
директор Інституту експериментальної  
патології, онкології і радіобіології  
ім. Р.Є. Кавецького НАН України



# WHAT DOES A CELL PHONE EMIT? / ЩО ВИПРОМІНЮЄ МОБІЛЬНИЙ ТЕЛЕФОН?

From the technical point of view a cellular phone is a transmitter, which connects a user with the nearest base transceiver station. Thus, a cell phone and a base station constantly communicate by radio signals. It means, your cell phone constantly emits electromagnetic radiation, most intensive during a call. Electromagnetic waves emitted by a cell phone belong to microwave range of radiofrequency radiation. The most common digital standard for mobile communication nowadays is GSM (Global System for Mobile communication), which uses microwaves ranged in 850-1900 MHz. The digital signal results in complex frequency modulated microwave flow. Microwaves are non-ionizing radiation because their energy isn't sufficient for ionizing of molecules.



Electromagnetic wave / Електромагнітна хвиля

З технічної точки зору мобільний телефон є прийомо-передавачем, що здійснює радіозв'язок абонента з найближчою базовою станцією стільникового зв'язку. Отже, мобільний телефон і базова станція постійно обмінюються радіосигналами. Це означає, що мобільний телефон постійно випромінює електромагнітні хвилі, найбільш інтенсивно під час телефонних розмов. Ці хвилі відносяться до мікрохвильового (або надвисокочастотного) діапазону радіохвиль. Найбільш поширений на сьогодні цифровий стандарт мобільного зв'язку GSM використовує мікрохвильове випромінювання у діапазоні 850-1900 МГц. Цифровий сигнал представляє собою складне частотно-модульоване випромінювання. Мікрохвильове випромінювання відносять до неіонізуючих видів випромінювання, тому що його енергії недостатньо для іонізації молекул.

## SPECTRUM OF ELECTROMAGNETIC WAVES / ШКАЛА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ



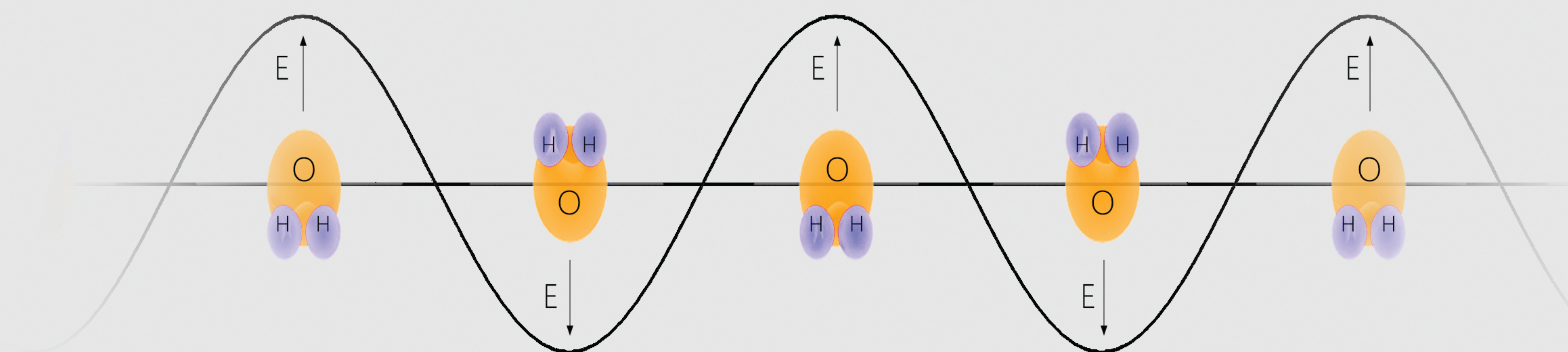


## HOW DOES MICROWAVE RADIATION AFFECT THE MATTER? / ЯК ДІЄ МІКРОХВИЛЬОВЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ?

Microwaves can 1) heat the matter or 2) cause some non-thermal effects.

Thermal effects of microwaves occur due to resonance oscillations of electric charges in electric field of electromagnetic wave. For example, microwaves heat water due to water dipole molecules oscillating intensive in microwave flow. Thermal effects of microwaves depend on radiation intensity and they are widely used in the microwave ovens.

Non-thermal effects of microwaves occur under low intensity radiation. These are involved, for example, in mechanochemical break of water molecules on  $H^+$  and  $OH^-$  ions due to microwave exposure of water clusters [1]. Non-thermal effects of microwaves are distinct in living organisms, where even very low intensity microwaves can cause a significant increase in free radical levels, activation of peroxidation, damage of DNA [2-4].



Oscillations of dipole molecules of water in electromagnetic wave /  
Коливання дипольних молекул води в електромагнітній хвилі

Мікрохвильове випромінювання може: 1) нагрівати речовину або 2) викликати специфічні нетеплові ефекти.

Теплова дія мікрохвильового випромінювання полягає в тому, що воно спричиняє резонансні коливання електричних зарядів в електричному полі електромагнітної хвилі. Наприклад, вода інтенсивно нагрівається мікрохвилями через те, що її дипольні молекули весь час здійснюють коливання у потоці мікрохвильового випромінювання. Теплова дія мікрохвиль напряду залежить від інтенсивності випромінювання і широко використовується у мікрохвильових печах.

Нетеплові ефекти мають місце при незначних інтенсивностях випромінювання і проявляються, наприклад, у механохімічному розриві молекул води з утворенням йонів  $H^+$  та  $OH^-$  при дії мікрохвиль на кластери молекул води [1]. Але особливо виражено нетеплові ефекти мікрохвиль проявляються у живих організмах, де випромінювання навіть незначних інтенсивностей може спричиняти появу вільних радикалів, перекисне окислення, ушкодження ДНК [2-4].

The DNA molecule /  
Молекула ДНК



## HOW IS CELL PHONE RADIATION INTENSITY RESTRICTED IN DIFFERENT COUNTRIES? / ЯК РЕГЛАМЕНТУЄТЬСЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ У СВІТІ?

The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) is non-government organization providing recommendations for public safety limits on non-ionizing radiation. ICNIRP recommendations on radiofrequency radiation were adopted in 1998 and they are based on short-term, up to 30 min, thermal effects on biological tissues [5]. The radiation intensity limits were commended to be restricted to  $450 - 1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (depending on frequency) and specific absorption rate (SAR) - to  $2 \text{ W}/\text{kg}$  (for human head and torso).

Despite the fact that these limits are only recommendations, many countries, including the USA, Canada, Germany, France, Australia, Japan adopted them in their national legislations. Meanwhile many experts assess these limits irrelevant for modern conditions. In particular, these limits don't consider non-thermal effects of long-term microwaves exposure. Having considered this, some countries have adopted much stricter safety limits. For example, microwave intensity is limited to  $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  in Russia, China, Italy, Poland, Lithuania [6]. Biological effects of microwaves have been studied regularly in these countries. On the other hand, Italy has implemented strict national limits according to precautionary principle, to exclude unknown risks.

Міжнародною організацією, що регламентує безпечні рівні неіонізуючого електромагнітного випромінювання, є Міжнародна комісія із захисту від неіонізуючого випромінювання. Рекомендації Комісії щодо джерел мікрохвильового випромінювання були прийняті у 1998 році і базуються виключно на короточасній, до 30 хвилин, тепловій дії випромінювання на біологічні тканини [5]. Запропоновано обмежувати інтенсивність випромінювання у  $450-1000 \text{ мкВт}/\text{см}^2$  (залежно від частоти) та поглинуту енергію випромінювання (SAR) у  $2 \text{ Вт}/\text{кг}$  (для голови та тулубу людини).

Попри те, що ці норми носять лише рекомендаційний характер, багато країн, зокрема, США, Канада, Німеччина, Франція, Австралія, Японія закріпили ці норми електромагнітної безпеки у своїх національних законодавствах. Проте, багато експертів вважає, що ці норми не відповідають сучасному рівню знань по проблемі. Зокрема, норми не враховують нетеплові ефекти тривалої дії мікрохвильового випромінювання. З огляду на це, інші країни мають значно жорсткіші норми безпеки щодо неіонізуючого випромінювання. Зокрема, у Росії, Китаї, Італії, Польщі, Литві дозволений рівень мікрохвильового випромінювання становить  $10 \text{ мкВт}/\text{см}^2$  [6]. Це пояснюється тим, що у цих країнах традиційно вивчали біологічні ефекти мікрохвильового випромінювання. З іншого боку, Італія ввела жорсткі норми електромагнітної безпеки за принципом упередження, щоб звести до мінімуму будь-які ризики.



## HOW IS CELL PHONE RADIATION REGULATED IN UKRAINE? / ЯК РЕГЛАМЕНТУЄТЬСЯ ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ В УКРАЇНІ?

Safety limits for radiofrequency radiation in Ukraine are regulated by “National sanitary norms and rules protecting public from electromagnetic radiation effects”, approved by the Ministry of Health of Ukraine order # 239, 1996. According to this document, public safety limit for microwaves is  $2.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ . This is one of the strictest limits over the world. It is explained due to long-term research experience on biological effects of radiofrequency/microwaves in Ukraine [7].

В Україні дозволені рівні радіовипромінювання регламентуються «Державними санітарними нормами і правилами захисту населення від впливу електромагнітного випромінювання», затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України від 1 серпня 1996 року № 239. Згідно цього документу гранична інтенсивність мікрохвильового випромінювання для цивільного населення становить  $2,5 \text{ мкВт}/\text{см}^2$ . Це є однією з найжорсткіших санітарних норм з електромагнітної безпеки у світі. Значною мірою це обумовлене тим, що в Україні тривалий час ґрунтовно вивчалися нетеплові ефекти радіовипромінювання [7].

## DO CELL PHONES OF UKRAINIAN USERS MEET THE NATIONAL REQUIREMENTS ON SAFETY LIMITS? / ЧИ ВІДПОВІДАЮТЬ МОБІЛЬНІ ТЕЛЕФОНИ УКРАЇНСЬКИХ КОРИСТУВАЧІВ НАЦІОНАЛЬНИМ НОРМАМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ БЕЗПЕКИ?

Many cell phones of Ukrainian subscribers don't meet the national safety limit. According to our assessment, in 2010 about 60% of cell phones of Kyiv region subscribers exceeded the national limit of radiation intensity [8].

Значна частина мобільних телефонів, які є на українському ринку, не відповідають за рівнем випромінювання національним санітарним нормам. За нашими оцінками, наприклад, у 2010 р до 60 % мобільних телефонів користувачів Київського регіону мали рівень радіовипромінювання, що перевищував національну норму електромагнітної безпеки [8].



## IS CELL PHONE RADIATION HARMFUL FOR HUMANS? / ЧИ ШКІДЛИВЕ ВИПРОМІНТЮВАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ ДЛЯ ЛЮДИНИ?

Yes. During the last years epidemiological studies in many countries demonstrated a significant increase of different pathologies' risks in cell phones users after some period of using. In particular, a group of Sweden oncologist Prof. L. Hardell revealed, that risks of gliomas (brain tumor) and acoustic neuroma increased threefold in 10 years use of a cell phone [9, 10]. Later Japanese researchers demonstrated that risk of acoustic neuroma increased threefold in 5 years of cell phone use during just 20 min a day [11]. The highest risk of brain tumors was detected in the youngest group of young adults aged 20 to 29 [12]. Prof. Hardell's team demonstrated, that even melanomas (skin cancer) on the head developed in users of cell phones twice more often on the head side, where a cell phone was applied [13].

Among the other negative effects of cell phone radiation for human health are headache, earache, tinnitus, physical discomfort and others [8, 14]. In addition, it was demonstrated in Cleveland Center of Reproductive Medicine, USA that just 2-hour exposure of human spermatozoa causes a significant decrease of its viability and damage of DNA [15].

Так. Упродовж останніх років епідеміологічні дослідження, проведені у різних країнах світу, довели достовірне зростання ризиків розвитку серйозних патологій у користувачів мобільних телефонів після певного періоду користування. Зокрема, група шведського онколога проф. Л. Харделла встановила, що ризик розвитку гліом головного мозку та неврино слухового нерву зростає у 3 рази після 10 років постійного користування мобільним телефоном [9, 10]. Пізніше японські дослідники виявили 3-разове зростання ризику розвитку неврино слухового нерву вже через 5 років користування мобільним телефоном усього понад 20 хв. на добу [11]. При цьому найвищий ризик розвитку пухлин головного мозку було виявлено у наймолодшій з усіх аналізованих вікових груп - молоді віком 20-29 років [12]. Група проф. Л.Харделла виявила, що навіть меланома (рак шкіри) розвивається у 2 рази частіше з того боку голови, з якого переважно використовується мобільний телефон [13].

Серед інших негараздів, що виявляються у користувачів мобільним зв'язком, є головні болі, біль у вусі, дзвін у вухах, відчуття фізичного дискомфорту [8, 14]. До того ж у Центрі репродуктивної медицини Клівленду, США було показано, що усього 2-годинне мікрохвильове опромінення сперматозоїдів людини призводить до пригнічення їх життєздатності та спричиняє ушкодження ДНК [15].





## ARE CELL PHONE RADIATION HARMFUL EFFECTS ALWAYS MANIFESTED? / ЧИ ЗАВЖДИ ВІЯВЛЯЄТЬСЯ НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ?

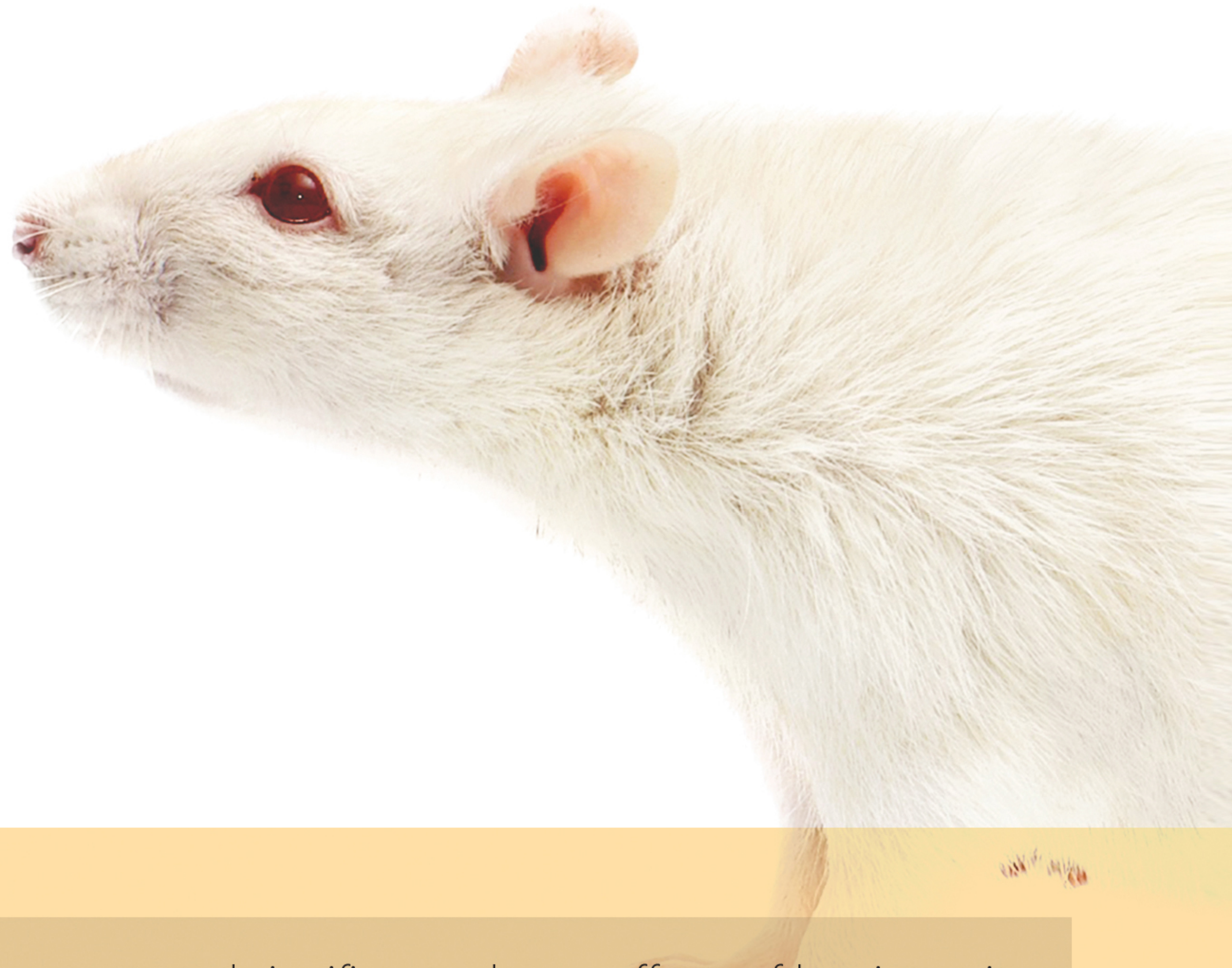
No. The studies on an assessment of cell phone radiation risks for human health during one-two-year period use didn't reveal significant effects. Obviously, pathologies just had no time to develop [16]. It's known, for example, that a tumor may have been developing in human organism for 10-20 years before the clinical symptoms. Besides, the first subscribers analyzed in these studies used their cell phones much less intensively than nowadays.

Ні. Дослідження, в яких науковці аналізували вплив мобільних телефонів на здоров'я користувачів упродовж нетривалого часу (одного - двох років), не виявляли суттєвих ризиків для здоров'я користувачів. Очевидно, патології просто не встигали проявитися [16]. Відомо, наприклад, що пухлина може розвиватися в організмі людини до клінічних проявів упродовж 10-20 років після початку дії провокуючого фактору. Крім того, перші користувачі мобільних телефонів, що були об'єктом цих досліджень, користувалися мобільними телефонами значно менше, ніж сьогодні.





## ARE THERE ANY EVIDENCES OF CELL PHONE RADIATION ADVERSE EFFECTS IN ANIMALS? / ЧИ ІСНУЮТЬ ДОКАЗИ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ НА ТВАРИН?



Yes, the experiments on lab animals demonstrated significant adverse effects of low intensity microwave radiation [17]. Long-term, 18-24 month, exposure of lab rats and mice to low intensity microwaves caused a significant, 2.1-3.6 times as big, increase in tumor incidence [18, 19]. Sweden neurobiologists revealed, that 2-hour exposure of young lab rats to GSM microwaves caused a damage of about 2% of neurons in animals' brains [20].

It was demonstrated in our laboratory that 150 hour microwave exposure of quail embryos to GSM signal resulted in developing oxidative stress, including oxidative damage of DNA in embryo cells and suppression of embryo formation [4, 21, 22]. And, for example, Chines researchers demonstrated, that exposure of female rats 30-60 min per day during 20 days of pregnancy to low intensity microwaves caused oxidative stress in newborns' brains [23].

Так. Дослідження на лабораторних тваринах виявляють негативний вплив навіть незначних інтенсивностей мікрохвильового випромінювання [17]. Тривале, упродовж 18-24 місяців, мікрохвильове опромінення лабораторних щурів та мишей призводило до вірогідного, у 2,1 – 3,6 рази, росту рівня злоякісних новоутворень у цих тварин порівняно з контролем [18, 19]. Шведські нейробіологи виявили, що усього 2-годинне опромінення молодих щурів випромінюванням стандарту GSM призводило до ушкодження у них до 2 % нейронів кори головного мозку [20].

У нашій лабораторії було показано, що 150 годин дії випромінювання мобільного телефону стандарту GSM на перепелині ембріони достатньо для отримання вираженого окисного стресу, включно з окисним ушкодженням ДНК, та пригніченням розвитку ембріонів [4, 21, 22]. А, наприклад, китайські науковці показали, що опромінення самок лабораторних щурів упродовж 20 днів вагітності по 30-60 хвилин щодоби призводило до окисного стресу у мозку новонароджених щурят [23].



WHY IS CELL PHONE RADIATION MORE HARMFUL FOR CHILDREN AND YOUTH THAN FOR ADULTS? /  
ЧОМУ ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ БІЛЬШ ШКІДЛИВЕ ДЛЯ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ, НІЖ ДЛЯ ДОРΟΣЛИХ?

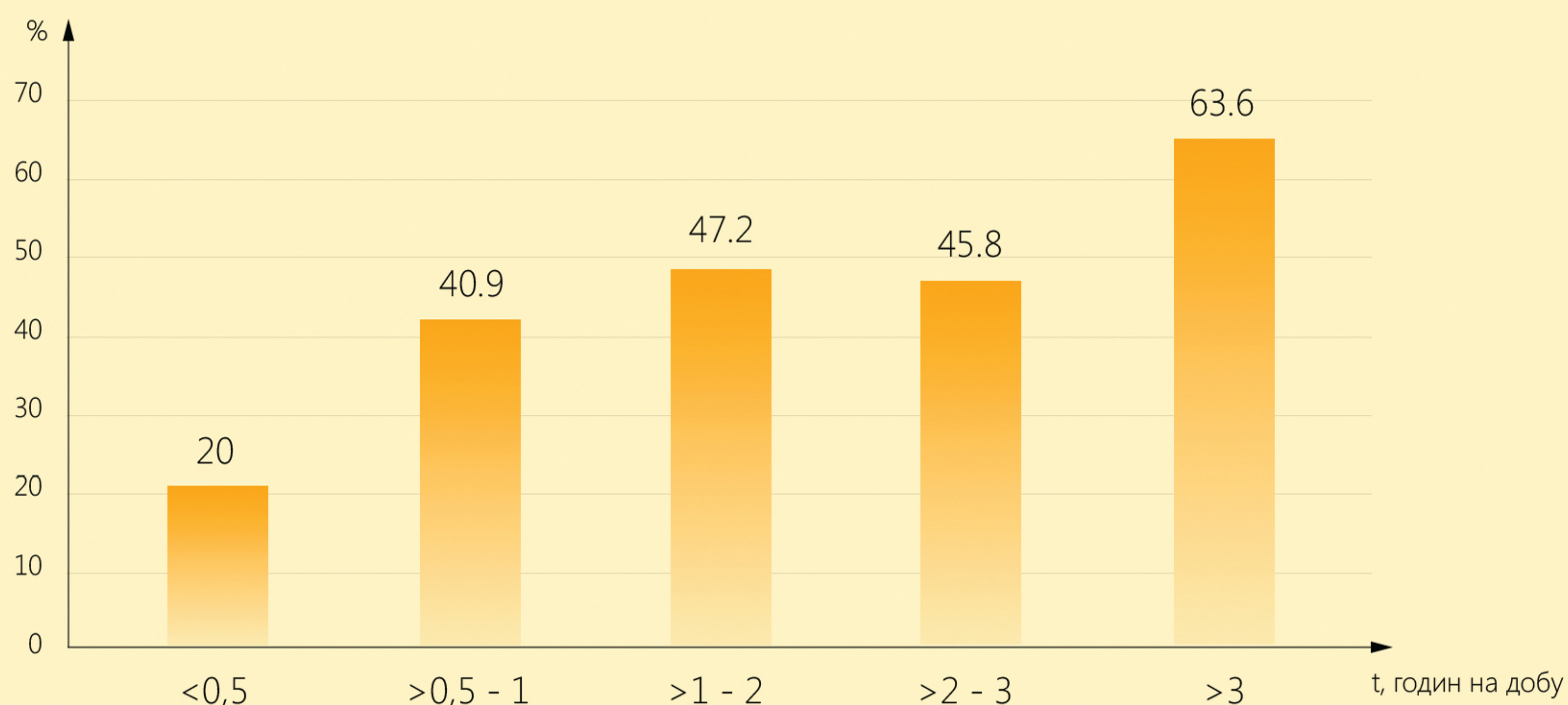
The human body grows and forms up to 20-25 and it is much more sensitive to the environmental factors during this period. A child's brain is smaller and its skull bones are thinner than adult's ones. That is why microwave radiation from cell phone penetrates deeper to a child's brain. Besides, tissues of child's body contain much more fluid than adult's tissues, which cause more intensive absorption of microwaves [24].



Absorption of cell phone radiation (GSM 900 MHz) in a brain of 5-year old child, 10-year old child, and in an adult. Color scale at the top shows the SAR in W/kg [24]. /  
Поглинання випромінювання мобільного телефону (GSM 900 МГц) мозком 5-річної дитини, 10-річної дитини та дорослої людини. Кольорова шкала зверху – значення SAR у Вт/кг [24].







Percent of youth with headache and earache during cell phone conversations depending on duration of a cell phone use per day [8]. /

Відсоток молоді з відчуттям болю у голові або вусі під час розмов з мобільного телефону залежно від тривалості телефонних розмов щодоби [8].

Організм людини формується до 20 – 25 років і є більш чутливим до дії факторів зовнішнього середовища у цей період. При цьому мозок дитини є меншим за розміром, кістки черепа є тоншими, ніж у дорослої людини, тому випромінювання від мобільного телефону проникає у мозок дитини значно глибше, ніж дорослої людини. Крім того, біологічні тканини дитини містять значно більше рідини ніж тканини дорослої людини, що спричиняє більш інтенсивне поглинання мікрохвильового випромінювання [24].





## HOW DOES THE INTERNATIONAL COMMUNITY RESPOND TO CELL PHONE RADIATION RISKS? /

### ЯК У СВІТІ РЕАГУЮТЬ НА РИЗИКИ ВІД ВИПРОМІНЮВАННЯ МОБІЛЬНИХ ТЕЛЕФОНІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ?

It was in 2000 when the Parliament of Great Britain held hearing on risks of cell phone use for human health (Stewart report) and adopted recommendations on restriction of cell phones use by children and adolescents [25]. Later on French Parliament banned cell phone use by children (under 14 years old) in public schools. But the most significant international reaction on cell phone radiation risks was the World Health Organization/International Agency for Research on Cancer decision dated May, 2011 to classify radiofrequency radiation as a possible carcinogen to humans [26]. This decision was adopted due to epidemiological data on a significantly increased risk of gliomas in "heavy" users of cell phones.

У парламенті Великої Британії ще у 2000 році було заслухано спеціально створену комісію щодо потенційних ризиків для здоров'я від мобільного зв'язку (доповідь У. Стюарта), на підставі якої було рекомендовано всіляко обмежувати використання мобільних телефонів дітьми та молоддю [25]. Пізніше парламент Франції заборонив користуватися мобільними телефонами школярам (до 14 років) під час перебування у громадських закладах освіти. Але найбільш вагомим міжнародним визнанням ризиків випромінювання мобільних телефонів для здоров'я людини стало рішення Всесвітньої організації охорони здоров'я, прийняте у травні 2011 року, визнати радіовипромінювання можливим канцерогеном [26]. Рішення було прийняте на підставі епідеміологічних даних останніх років про суттєве зростання ризиків розвитку гліом при інтенсивному користуванні мобільними телефонами.

## International Agency for Research on Cancer



World Health  
Organization

PRESS RELEASE  
N° 208

31 May 2011

### IARC CLASSIFIES RADIOFREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS AS POSSIBLY CARCINOGENIC TO HUMANS

Lyon, France, May 31, 2011 -- The WHO/International Agency for Research on Cancer (IARC) has classified radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans (Group 2B), based on an increased risk for glioma, a malignant type of brain cancer<sup>1</sup>, associated with wireless phone use.



## ARE THERE ANY SAFETY LEVELS OF CELL PHONE RADIATION EXPOSURE? /

## ЧИ ІСНУЮТЬ БЕЗПЕЧНІ РІВНІ ОПРОМІНЕННЯ ЛЮДИНИ ВИПРОМІНЮВАННЯМ МОБІЛЬНОГО ТЕЛЕФОНУ?

This is a complicated question. Irradiation dose depends on both intensity and time of exposure. As for microwaves intensity, public safety limits differ in some countries hundreds times. But during the last years significant biological effects of microwaves have been revealed under the intensities much lower than the strictest official safety limits. That is why our advice is to keep the lowest possible intensity of cell phone radiation.

As for exposure time, it's not officially restricted at all. But the shorter is your cell phone conversations the better for your health. It will be OK to have just a few minutes of cell phone use per day. Epidemiological studies demonstrate that even 20 min long cell phone conversations per day during 5 years increase the risk of acoustic neuroma triple [11].

Питання складне. Доза опромінення людини залежить як від інтенсивності, так і часу опромінення. Щодо інтенсивності радіовипромінювання, то норми дозволеної інтенсивності у різних країнах різняться у сотні разів. Більше того, лабораторні дослідження останніх років виявляють виражені біологічні ефекти радіовипромінювання при інтенсивностях, значно нижчих за самі жорсткі офіційні норми. Тому, чим менша інтенсивність випромінювання, що може діяти на людину, тим краще.

Щодо часу опромінення, то він, як правило, взагалі офіційно не регламентується. Розумною порадою буде максимально можливе обмеження часу розмов з мобільного телефону упродовж доби, не більше декількох хвилин на добу. Адже існують епідеміологічні дані, що навіть 20 хвилин розмов з мобільного телефону щодоби упродовж 5 років збільшують ризик розвитку невриноми слухового нерву утричі [11].



DO OTHER RISKY SOURCES OF MICROWAVES TO BE AVOIDED EXIST AROUND? /

ЧИ ІСНУЮТЬ ІНШІ ДЖЕРЕЛА МІКРОХВИЛЬОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ, ЯКИХ БАЖАНО УНИКАТИ?

Yes. For example, mobile communication systems beside cell phones include base transceiver stations. Their antennas are permanent sources of microwaves. The distance from antennas to residential houses is not regulated in most countries. But experts define the minimal acceptable distance of 400-500 m. In the studies of European researchers it was demonstrated that people living nearby base stations (400 m or less) had an increased level of headache, depressions, fatigue, sleep disorders, hormonal disorders [27, 28]. Bavarian scientists demonstrated that 10 years after a new transceiver station was maintained, 3.1 times as more cancer cases were detected in the area of less than 400 m around [29].

Так. Системи мобільного зв'язку крім мобільних телефонів включають базові станції, антени яких є постійно діючими джерелами мікрохвильового випромінювання. І хоча відстані від антен базових станцій до житлових приміщень у більшості країн не регламентуються, експерти вважають, що базові станції не повинні розташовуватись ближче за 400 м від зон перебування людей. У роботах європейських дослідників, наприклад, показано, що у людей, що проживають у безпосередній близькості (до 400 м) від базових станцій мобільного зв'язку значно частіше виявляються головні болі, депресії, втомлюваність, безсоння, гормональні дисбаланси [27, 28]. Баварські медики встановили, що через 10 років введення у експлуатацію нової базової станції мобільного зв'язку рівень онкозахворювань у людей, що проживали на відстані до 400 м від станції, зріс у 3,1 рази [29].





Another global source of low intensity microwaves nowadays is Wi-Fi. The main danger of these systems are hot spots and Wi-Fi blocks of laptops, which are permanent sources of microwaves independently on active using of setrvices. Wired Internet is the best solution for schools, universities, libraries as an alternative option. A good example follow could be restriction of Wi-Fi use in public schools all over the country implemented by the Ministry of Education of Israel since 2012.

Іншим джерелом низькоінтенсивного мікрохвильового випромінювання на планеті стрімко стають системи бездротового Інтернету (Wi-Fi). Головна небезпека цих систем полягає в тому, що точки доступу і Wi-Fi-блоки комп'ютерів є постійно діючими джерелами випромінювання незалежно від використання Wi-Fi сервісу. У навчальних закладах та бібліотеках перевага має надаватися дротовим комп'ютерним мережам. Наприклад, міністерство освіти Ізраїлю у 2012 році прийняло рішення про обмеження Wi-Fi у школах країни.



A cordless phone is a source of microwave radiation too. A base of modern cordless phones emits microwaves even if a handhold is not activated for a call. And a handhold itself is an additional source of microwave exposure for human head and brain.

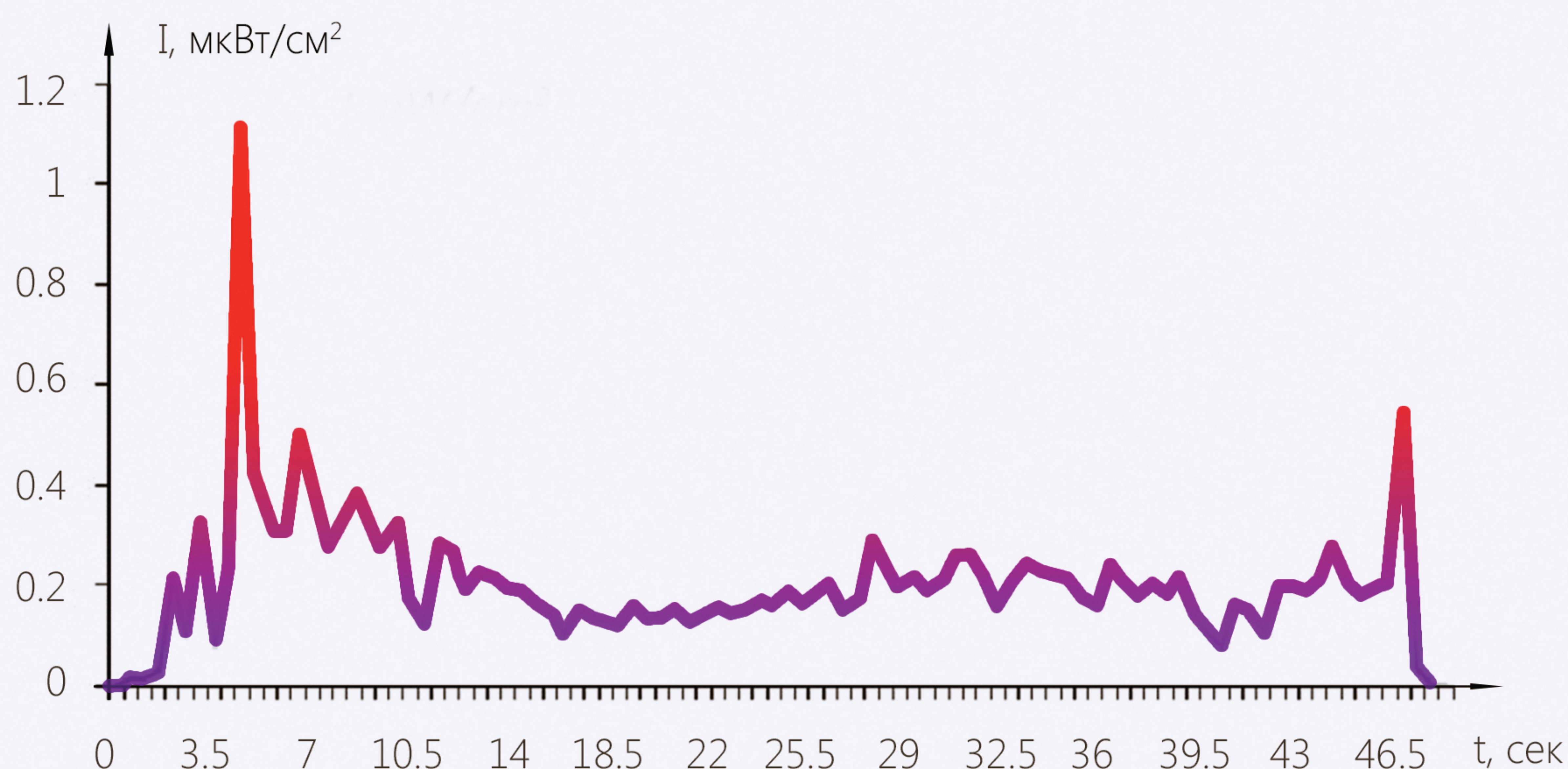
Радіотелефон (радіотрубка стаціонарного телефону) також є джерелом мікрохвильового випромінювання. При цьому база радіотелефону у сучасних моделях випромінює мікрохвилі навіть тоді, коли трубка радіотелефону не використовується для розмови. А трубка радіотелефону є додатковим джерелом мікрохвильового опромінення голови та мозку людини під час телефонних розмов.





## HOW TO REDUCE EXPOSURE FROM A CELL PHONE?

- Choose a cell phone model with a minimal SAR. Check the SAR in the cell phone manual or in the Internet.
- Use your cell phone only when you really need it and no more than a couple of minutes during a call. Change the ear during a talk. Always use a landline phone instead of a cell phone if it's possible.
- Be sure to use earpieces or handsfree. It increases distance from a cell phone to the head and decreases significantly exposure on your ear, head and brain.
- Don't use Bluetooth because it utilizes microwaves as well and emits them just in the ear.
- Use SMS service instead of cell phone conversations. It'll decrease your head exposure significantly.
- Don't keep the cell phone near ear while connecting. At the beginning of a call the cell phone emits maximum intensity of microwaves for reliable connection.
- Don't use your cell phone in the area of weak signal. It transfers the cell phone in mode of maximum radiation.
- Don't keep the cell phone in a pants pocket. During a call while you are putting out the cell phone, your genitals and gametes are receiving a powerful impulse of microwaves.
- Don't use the cell phone in a car/bus. You'll receive an increased level of microwave exposure and irradiate/disturb the other passengers. Don't use the cell phone while driving. Microwave exposure of the brain can slow your reaction.



Intensity of cell phone radiation during the first seconds of a call [22]. /  
Інтенсивність випромінювання мобільного телефону упродовж перших секунд дзвінку [22].



## ЯК ЗМЕНШИТИ ОПРОМІНЕННЯ ПРИ КОРИСТУВАННІ МОБІЛЬНИМ ТЕЛЕФОНОМ?

- Виберіть модель мобільного телефону з мінімальним значенням SAR. Цю величину можна знайти у паспорті телефону або в Інтернеті.
- Розмовляйте з мобільного телефону тільки у випадку крайньої необхідності і не більше декількох хвилин на добу. Міняйте вухо під час розмови. Завжди віддавайте перевагу розмові через стаціонарний телефон.
- Обов'язково користуйтеся навушниками або гучним зв'язком під час розмов з мобільного телефону. Це збільшить відстань від мобільного телефону до голови і суттєво зменшить опромінення тканин голови та мозку.
- Не користуйтеся системою Блютуз, оскільки ця система зв'язана з мобільним телефоном радіозв'язком, і знаходячись у самому вусі, опромінює його максимально.
- Замість розмов з мобільного максимально використовуйте функцію SMS- повідомлень. Це суттєво зменшує опромінення мозку.
- Не слухайте гудки у трубці під час з'єднання. У перші секунди дзвінку телефон налагоджує радіоконтакт із базовою станцією і в цей момент випромінює максимально.
- Не користуйтеся телефоном у зоні поганого зв'язку. Це переводить телефон у режим максимального випромінювання.
- Не тримайте мобільний телефон у передніх кишенях брюк. Упродовж дзвінку до Вас, поки Ви виймаєте телефон, Ваші статеві органи і статеві клітини отримують потужний імпульс мікрохвильового випромінювання.
- Не користуйтеся мобільним телефоном у транспорті. Це особливо шкодить Вашому здоров'ю і створює незручності іншим. Не користуйтеся мобільним телефоном за кермом. Опромінення мозку мікрохвилями може уповільнити вашу реакцію.





The later the child begins to use a cell phone the better. Parents and children should understand that a cell phone is not a cool toy, but a communication option for really important situation only.

Buy your child a cell phone with minimal SAR, equipped with earpieces and handsfree and teach him/her to use it. While the child is using a cell phone without earpieces or activated hands-free, his/her sensitive brain is exposed to microwaves from minimal distance. This could have unpredictable consequences for physical and mental health of the child, maybe not immediately, but in his/her adulthood. Never before child's brain has been exposed to microwaves as intensively.

Чим пізніше дитина почне активно користуватись мобільним телефоном, тим краще. І батьки і дитина мають усвідомлювати, що мобільний телефон – це не крута іграшка, а засіб зв'язку на випадок крайньої необхідності і тільки.

Мобільний телефон дитини має бути з мінімальним значенням SAR, обов'язково оснащений навушниками та гучним зв'язком. Користування мобільним телефоном без навушників чи гучного зв'язку призводить до опромінення дитячого вкрай вразливого мозку мікрохвилями. Це може мати самі непередбачувані негативні наслідки для фізичного та психічного здоров'я дитини (як не у дитинстві, то у зрілому віці). Адже ще ніколи раніше в історії людства дитячий мозок не піддавався такому масованому мікрохвильовому опроміненню, як зараз.



It's important to realize, that humanity has entered the era of wireless technologies. And it's a "one way ticket". Wireless technologies provide much more opportunities for communication than wired technologies do. But it's important to start this new era without unexpected health problems of entire human generation over the world due to chronic overexposure to microwaves. That is why the matter we would like to emphasize in conclusion is as follows. Now you know a lot about the risks of microwave overexposure and could protect yourself by following the rather simple approaches. So, let's use all these bright opportunities of wireless technologies with minimal risks to our health.

Людство вступило у нову еру - еру бездротових технологій. І вороття назад немає. За своїми можливостями це не йде ні в яке порівняння зі старими «дротовими» технологіями зв'язку. Але важливо, щоб ця технологічна революція на планеті пройшла ціною якомога менших втрат, щоб не виросло ціле покоління молоді з букетом неочікуваних патологій внаслідок хронічного опромінення мікрохвилями. Ви вже частково обізнані з проблемою, а значить озброєні знаннями і можете убезпечити себе від зайвих ризиків, які несуть у собі такі потужні з технічної точки зору, але ще такі недосконалі з точки зору біологічної безпеки, сучасні бездротові технології.





## REFERENCES / ПОСИЛАННЯ

1. Vaks, V.L., et al., Dissociation of water by microwave radiation. *Radiophysics and Quantum Electronics*, 1994. 37(1): p. 85-88
2. Friedman, J., et al., Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem J*, 2007. 405(3): p. 559-68.
3. De Iuliis, G.N., et al., Mobile phone radiation induces reactive oxygen species production and DNA damage in human spermatozoa in vitro. *PLoS One*, 2009. 4(7): p. e6446.
4. Burlaka, A., et al., Overproduction of free radical species in embryonal cells exposed to low intensity radiofrequency radiation. *Exp Oncol*, 2013. 35(3): p. 219-225.
5. ICNIRP, Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Phys*, 1998. 74(4): p. 494-522.
6. Stam, R., Comparison of International Policies on Electromagnetic Fields (Power Frequency and Radiofrequency Fields). RIVM rapport 118, 2011. p. 13.
7. Shandala, M.G., et al., Study of nonionizing microwave radiation effects upon the central nervous system and behavior reactions. *Environ Health Perspect*, 1979. 30: p. 115-21.
8. Yakymenko, I., et al., Potential risks of microwaves from mobile phones for youth health. *Environment and Health*, 2011. 56(1): p. 48-51.
9. Hardell, L., et al., Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for > or =10 years. *Occup Environ Med*, 2007. 64(9): p. 626-32.
10. Hardell, L., M. Carlberg, and K. Hansson Mild, Case-control study on cellular and cordless telephones and the risk for acoustic neuroma or meningioma in patients diagnosed 2000-2003. *Neuroepidemiology*, 2005. 25(3): p. 120-8.
11. Sato, Y., et al., A case-case study of mobile phone use and acoustic neuroma risk in Japan. *Bioelectromagnetics*, 2011. 32(2): p. 85-93.
12. Hardell, L., et al., Cellular and cordless telephone use and the association with brain tumors in different age groups. *Arch Environ Health*, 2004. 59(3): p. 132-7.
13. Hardell, L., et al., Case-control study on the use of mobile and cordless phones and the risk for malignant melanoma in the head and neck region. *Pathophysiology*, 2011. 18(4): p. 325-33.
14. Chu, M.K., et al., Clinical features of headache associated with mobile phone use: a cross-sectional study in university students. *BMC Neurol*, 2011. 11: p. 115.
15. Agarwal, A., et al., Effects of radiofrequency electromagnetic waves (RF-EMW) from cellular phones on human ejaculated semen: an in vitro pilot study. *Fertil Steril*, 2009. 92(4): p. 1318-25.
16. Morgan, L.L., Estimating the risk of brain tumors from cellphone use: Published case-control studies. *Pathophysiology*, 2009. 16(2-3): p. 137-47.
17. Yakymenko, I. and E. Sidorik, Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation of mobile telephony devices. *Exp Oncol*, 2010. 32(2): p. 54-60.
18. Chou, C.K., et al., Long-term, low-level microwave irradiation of rats. *Bioelectromagnetics*, 1992. 13(6): p. 469-96.
19. Repacholi, M.H., et al., Lymphomas in E mu-Pim1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. *Radiat Res*, 1997. 147(5): p. 631-40.
20. Salford, L.G., et al., Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environ Health Perspect*, 2003. 111(7): p. 881-3; discussion A408.
21. Tsybulin, O., et al., GSM 900 MHz cellular phone radiation can either stimulate or depress early embryogenesis in Japanese quails depending on the duration of exposure. *Int J Radiat Biol*, 2013. 89(9): p. 756-763.
22. Yakymenko, I., et al., [Effect of mobile phone electromagnetic radiation on somitogenesis of birds]. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 2011. 1(1): p. 146-152.
23. Jing, J., et al., The influence of microwave radiation from cellular phone on fetal rat brain. *Electromagn Biol Med*, 2012. 31(1): p. 57-66.
24. Gandhi, O.P., et al., Exposure limits: the underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children. *Electromagn Biol Med*, 2012. 31(1): p. 34-51.
25. Stewart, W., Mobile phones and health. Independent expert group on mobile phone., 2000: Available on Nov 24, 2012 at <http://www.iegmp.org.uk/index.htm>
26. Baan, R., et al., Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. *The Lancet Oncology*, 2011. 12(7): p. 624-626.
27. Santini, R., et al., Study of the health of people living in the vicinity of mobile phone base stations: 1. Influences of distance and sex. *Pathol Biol*, 2002. 50: p. 369-73.
28. Buchner, K. and H. Eger, [Changes of Clinically Important Neurotransmitters under the Influence of Modulated RF Fields—A Long-term Study under Real-life Conditions]. *Umwelt -Medizin-Gesellschaft* 2011. 24(1): p. 44-57.
29. Eger, H., et al., [Influence of the proximity of mobile phone base stations on the incidence of cancer]. *Environmental Medicine Society*, 2004. 17: p. 273-356.



## THE AUTHORS / АВТОРИ:



**Igor Yakymenko\***, Prof, PhD, DrSc, Principal researcher of Laboratory of Biophysics at Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS of Ukraine, Head of Department of Biophysics at Bila Tserkva National Agrarian University.

**Якименко Ігор Леонідович\***, доктор біологічних наук, професор, провідний науковий співробітник лабораторії біофізики Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, завідувач кафедри біофізики Білоцерківського національного аграрного університету.



**Evgeniy Sidorik**, Prof, PhD, DrSc, Head of Laboratory of Biophysics at Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS of Ukraine.

**Сидорик Євгеній Петрович**, доктор медичних наук, професор, керівник лабораторії біофізики Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України.



**Olexandr Tsybulin**, PhD, Associate Professor of Department of Biophysics at Bila Tserkva National Agrarian University.

**Цибулін Олександр Сергійович**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біофізики Білоцерківського національного аграрного університету.

\*E-mail: yakymenko@btsau.net.ua

Address: 8/1 Soborna pl,  
Bila Tserkva, Kyiv region, 09117 Ukraine

Адреса для листування: 8/1 Соборна пл.,  
м. Біла Церква, Київська обл., 09117 Україна



Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of NAS of Ukraine  
National Academy of Sciences of Ukraine

Igor Yakymenko

Evgeniy Sidorik

Olexandr Tsybulin

CELL PHONE AND YOUR HEALTH

Design and make-up S.I. Yakymenko

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького  
Національної академії наук України

Якименко Ігор Леонідович

Сидорик Євгеній Петрович

Цибулін Олександр Сергійович

МОБІЛЬНИЙ ТЕЛЕФОН І ТВОЄ ЗДОРОВ'Я

Дизайн та верстка С.І. Якименка



