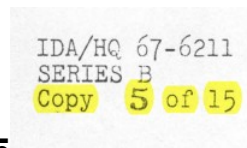


#003: 1967 EMR Review, copy 5/15



1967 EMR Review, copy 5/15

<https://magdahavas.com/from-zorys-archive/pick-of-the-week-3-1967-emr-review-copy-515/>

Pollack, H. and J. Healer. 1967. [Review of the Information on Hazards to Personnel from High-Frequency Electromagnetic Radiation](#). Institute for Defense Analyses, Research and Engineering Support Division. Internal Note N-451, IDA/HQ 67-6211, Series B, copy 5 of 15, 15 pages.

SUMMARY

Foreign and domestic literature on biological effects of electromagnetic radiation has been examined for information relating to safety criteria. Emphasis was placed on obtaining relevant information on frequencies below 300 mc, most particularly on the high frequency (3 – 30 mc) region. This information is reviewed and evaluated.

Note: mc refers to millions of cycles per second or MHz.

SIGNIFICANCE

This document, dated one year after the United States adopted the 10 mW/cm² standard for military and occupational exposure in the United States (See Pick of the Week #2), was written by a medical doctor who reviewed literature from the Tri-Services Conferences and English translations of research conducted in Germany, Poland, Ukraine, Czechoslovakia, and the former Soviet Union.

The most important paragraph in this document is the last one, which recommends the following: *“to the extent practical, a conservation approach to safety criteria (approaching the USSR standards) be applied, particularly where hazards to non-controlled personnel may be involved.”* This conclusion is based on the finding that for both microwave (300 MHz to 300 GHz) and lower frequencies (0.01 to 300 MHz) *“limited clinical studies of humans and controlled animal experiments present evidence of harmful effects at intensities considerably lower than 10 mW/cm².”*

At the time of this writing, the American guidelines were 10 mW/cm² averaged over 0.1 hour (6 minutes) and the USSR standards were frequency specific and orders of magnitude lower (see table 1 below).

What is clear from this document is that the U.S. Military was told that their guidelines were too high and should approach those of the former USSR in order to protect public health. The guidelines for public exposure are currently 1 mW/cm² for the U.S. and 0.01 mW/cm² for Russia (1% of the U.S. guidelines). Despite this warning back in 1967 little has been done. The U.S. guidelines for public exposure are still 100 times higher (less protective) than those in Russia.

There is also clear evidence that non-thermal effects were documented back in the late 1950s at intensities well below 10 mW/cm² and both at and below microwave frequencies.

COMMENTS . . .

For those new to this topic, the intensity of the radiation is expressed as power density (mW/cm²) and is shown here in purple. The frequency of the radiation is shown in red. Microwaves (300 MHz to 300 GHz) constitute the upper part of the radio frequency band (1 KHz to 300 GHz) of the electromagnetic spectrum.

Both intensity and frequency are important aspects of exposure. A third important aspect is whether the radiation is continuous or pulsed. Pulsed seems to be more harmful than continuous radiation (see item 4 below).

This internal document, written by a medical doctor from the Institute for Defense Analysis, had restricted access as only 15 copies were circulated and Dr. Glaser received copy 5 of the 15.

Some of the key points include the following:

1. **Thermal:** Electromagnetic radiation increases the thermal load on the body; effect is primarily due to field strength and secondarily to wavelength (or frequency). Above 10 mW/cm² thermal effects predominate.

2. **Athermal:** Effects include disturbances of the central and vegetative nervous system causing cardiovascular changes; behavioral changes and general asthenia, tiredness, headache, irritability, loss of memory, loss of appetite, etc.

According to Gordon (1964) "*radiation over an interval of one-two months at an intensity not productive of the integral thermal effect, can produce severe functional changes in the central nervous system.*"

Osipov (1965) noted certain neurological and cardiovascular symptoms, slight changes in the blood, and functional disorders of the central nervous system at frequencies well below the microwave band (0.01 to 1.5 MHz).

Khazan (1958) exposed people to frequencies of 0.3, 0.5, 20, and 75 MHz and noted similar changes and disruption of the processes of excitation and inhibition of the nervous system. All of these radio frequencies are well below microwaves (300 MHz to 300 GHz).

3. **Safe levels:** Levels considered "safe" range from 0.003 to 10 mW/cm² and are frequency specific in some countries. The U.S. adopted the highest (least protective) values and the former USSR adopted some of the lowest (most protective) ones. In 1956, NATO recommend a limit of 0.5 mW/cm² and in 1963, the General Post Office of Great Britain recommended a value of 0.01 mW/cm² for frequencies greater than 300 MHz. In Czechoslovakia the power density ranged from 0.003 to 0.013 mW/cm² for frequencies between 10 kHz and 300 MHz. See Table 1 below.

4. **Continuous vs. Pulsed Waves:** For the most part, no distinction in these safety criteria was made for continuous vs. pulsed waves, although there was evidence that pulsed waves were more harmful than continuous waves. In Czechoslovakia the allowable intensity for continuous waves was 0.025 mW/cm² and for pulsed it was 0.01 mW/cm². Studies showed that continuous waves caused excitation, while pulsed waves caused inhibition of nervous system functions.

Table 1. Safety limits for power density at various frequencies and in various jurisdictions

Country Organization	Date	Frequency Range	Power density (mW/cm ²)	Comments
Bell Laboratories	1953		0.1	safe level
NATO	1956		0.05	
Rome Air Development Center	1957	microwaves	10	hazardous microwave level
USSR	1958	< 3 MHz	0.003-0.013	
U.S. Navy Bureau of Medicine	1958		10	tolerable dose for constant exposure
U.S. Army	1958		10	adopted this as tentative safety criteria
Sweden	1963	< 87 MHz	6.5	
Czechoslovakia	1963	0.01 - 300 MHz	0.003-0.013	
Czechoslovakia	1963	>300 MHz?	0.025	continuous waves
Czechoslovakia	1963	>300 MHz?	0.01	pulsed waves
General Post Office of Great Britain	1963	> 300 MHz	0.01	
USSR	1964	3 - 30 MHz	0.053	
USSR	1964	30 - 300 MHz	0.003	
U.S. Armed Forces	1965	all frequencies	10	tenatively adopted
USSR	1965	0.01 - 0.1 MHz	0.013	maximum permissible values, occupational
USSR	1965	0.1 - 1.5 MHz	0.003	maximum permissible values, occupational
U.S.	1966	10 MHz - 100 GHz	10	Military and Occupational Exposure Standards

Updated: July 7, 2018

Traduction en français

#003 : Revue EMR [ndt : ElectroMagnetic Radiation] de 1967, copie 5/15

Revue EMR 1967, copie 5/15

Pollack, H. et J. Healer. 1967. Examen des informations sur les risques pour le personnel liés aux rayonnements électromagnétiques à haute fréquence. Institut d'analyses de défense, Division de recherche et de soutien technique. Note interne N-451, IDA/HQ 67-6211, série B, exemplaire 5 sur 15, 15 pages. [https://www.magdahavas.com/wp-content/uploads/2010/07/Pollack_19671.pdf].

RÉSUMÉ

La littérature étrangère et nationale sur les effets biologiques du rayonnement électromagnétique a été examinée pour obtenir des informations relatives aux critères de sécurité. L'accent a été mis sur l'obtention d'informations pertinentes sur les fréquences inférieures à 300 mc, plus particulièrement sur la région des hautes fréquences (3 à 30 mc). Ces informations sont examinées et évaluées. Remarque : mc fait référence à des millions de cycles par seconde ou MHz.

IMPORTANCE

Ce document, daté d'un an après que les États-Unis ont adopté la norme de 10 mW/cm² [ndt : 100 M μ W/m²] pour l'exposition militaire et professionnelle aux États-Unis (voir le choix de la semaine n° 2), a été rédigé par un médecin qui a examiné la littérature des Tri-Services. Conférences et traductions en anglais de recherches menées en Allemagne, en Pologne, en Ukraine, en Tchécoslovaquie et dans l'ex-Union soviétique.

Le paragraphe le plus important de ce document est le dernier, qui recommande ce qui suit : « *dans la mesure du possible, une approche de conservation des critères de sécurité (se rapprochant des normes de l'URSS) soit appliquée, en particulier lorsque des risques pour le personnel non contrôlé*

peuvent être impliqués ». Cette conclusion est basée sur la constatation selon laquelle, tant pour les micro-ondes (300 MHz à 300 GHz) que pour les fréquences inférieures (0,01 [ndt : 10 KHz] à 300 MHz), « *des études cliniques limitées sur des humains et des expériences contrôlées sur des animaux présentent des preuves d'effets nocifs à des intensités considérablement inférieures à 10 mW/cm²* ».

Au moment d'écrire ces lignes, les directives américaines étaient de 10 mW/cm² en moyenne sur 0,1 heure (6 minutes) et les normes soviétiques étaient spécifiques à la fréquence et d'un ordre de grandeur inférieur (voir tableau 1 ci-dessous).

Ce qui ressort clairement de ce document, c'est que l'armée américaine a été informée que ses directives étaient trop élevées et qu'elles devraient se rapprocher de celles de l'ex-URSS afin de protéger la santé publique. Les lignes directrices pour l'exposition du public sont actuellement de 1 mW/cm² [ndt : 10 M μ W/m²] pour les États-Unis et de 0,01 mW/cm² [ndt : 100 K μ W/m²] pour la Russie (1 % des lignes directrices américaines). Malgré cet avertissement de 1967, peu de choses ont été faites. Les directives américaines en matière d'exposition du public sont encore 100 fois plus élevées (moins protectrices) que celles de la Russie.

Il existe également des preuves claires que des effets non thermiques ont été documentés à la fin des années 1950 à des intensités bien inférieures à 10 mW/cm² et à la fois aux fréquences micro-ondes et en dessous.

COMMENTAIRES . . .

Pour ceux qui découvrent ce sujet, l'intensité du rayonnement est exprimée en densité de puissance (mW/cm²) et est indiquée ici en violet. La fréquence du rayonnement est indiquée en rouge. Les micro-ondes (300 MHz à 300 GHz) constituent la partie supérieure de la bande de fréquence radio (1 KHz à 300 GHz) du spectre électromagnétique. L'intensité et la fréquence sont des aspects importants de l'exposition. Un troisième aspect important est de savoir si le rayonnement est continu ou pulsé. Le rayonnement pulsé semble être plus nocif que le rayonnement continu (voir point 4 ci-dessous).

Ce document interne, rédigé par un médecin de l'Institut d'analyse de la défense, avait un accès restreint puisque seuls 15 exemplaires ont été diffusés et le Dr Glaser a reçu le 5e exemplaire sur 15.

Certains des points clés sont les suivants :

1. **Thermique** : Le rayonnement électromagnétique augmente la charge thermique sur le corps ; L'effet est principalement dû à l'intensité du champ et secondairement à la longueur d'onde (ou à la fréquence). Au-dessus de 10 mW/cm² [ndt : 100 M μ W/m²], les effets thermiques prédominent.

2. **Athermique** : les effets comprennent des perturbations du système nerveux central et végétatif provoquant des modifications cardiovasculaires ; changements de comportement et asthénie générale, fatigue, maux de tête, irritabilité, perte de mémoire, perte d'appétit, etc.

Selon Gordon (1964), « *un rayonnement sur un intervalle d'un à deux mois, à une intensité qui ne produit pas l'effet thermique intégral, peut produire de graves changements fonctionnels dans le système nerveux central* ».

Osipov (1965) a noté certains symptômes neurologiques et cardiovasculaires, de légers changements dans le sang et des troubles fonctionnels du système nerveux central à des fréquences bien inférieures à la bande des micro-ondes (0,01 [ndt : 10 KHz] à 1,5 MHz).

Khazan (1958) a exposé des personnes à des fréquences de 0,3 [ndt : 300 KHz], 0,5 [ndt : 500 KHz], 20 et 75 MHz et a noté des changements et une perturbation similaires des processus d'excitation et d'inhibition du système nerveux. Toutes ces fréquences radio sont bien inférieures aux micro-ondes (300 MHz à 300 GHz).

3. Niveaux sûrs : Les niveaux considérés comme « sûrs » vont de 0,003 [ndt : 30 K μ W/m²] à 10 mW/cm² [ndt : 100 M μ W/m²] et sont spécifiques à la fréquence dans certains pays. Les États-Unis ont adopté les valeurs les plus élevées (les moins protectrices) et l'ex-URSS a adopté certaines des valeurs les plus basses (les plus protectrices). En 1956, l'OTAN recommande une limite de 0,5 mW/cm² [ndt : 5 M μ W/m²] et en 1963, la General Post Office de Grande-Bretagne recommande une valeur de 0,01 mW/cm² [ndt : 100 K μ W/m²] pour les fréquences supérieures à 300 MHz. En Tchécoslovaquie, la densité de puissance variait de 0,003 à 0,013 mW/cm² [ndt : 130 K μ W/m²] pour des fréquences comprises entre 10 kHz et 300 MHz. Voir le tableau ci-dessous.

4. Ondes continues et pulsées : pour la plupart, aucune distinction dans ces critères de sécurité n'a été faite entre les ondes continues et pulsées, bien qu'il ait été prouvé que les ondes pulsées étaient plus nocives que les ondes continues. En Tchécoslovaquie, l'intensité admissible pour les ondes continues était de 0,025 mW/cm² [ndt : 250 K μ W/m²] et pour les ondes pulsées, de 0,01 mW/cm². Des études ont montré que les ondes continues provoquaient une excitation, tandis que les ondes pulsées provoquaient une inhibition des fonctions du système nerveux.

[ndt : Tableau plus haut]

Mise à jour : 7 juillet 2018