

# ЕЛЕКТРОМАГНИТНИ ПОЛЕТА\*

Европейският съюз е определил норми за безопасност с цел защита на гражданите от опасното въздействие на мобилни телефони и други електромагнитни полета. Адекватни ли са тези норми в светлината на най-новите научни изследвания?

Научният комитет по възникващи и идентифицирани нови здравни рискове към ЕК през март 2007 г. преразгледа мнението относно "Възможните ефекти на електромагнитните полета (ЕМП), радиочестотните полета (РЧП) и микровълновите лъчи върху човешкото здраве" на Научния комитет по токсичност, екотоксичност и околна среда (НКТЕОС) от 2001 по отношение на това дали излагането на електромагнитни полета (ЕМП) е причина за възникването на болести или други неблагоприятни влияния върху човешкото здраве.

## СЪДЪРЖАНИЕ

1. Въведение в електромагнитните полета.
- 2. Радиочестотни полета, подобни на тези от мобилни телефони и безжични устройства**
2. Кои са източниците на радиочестотни полета (РЧП)?
3. Могат ли мобилните телефони да причиняват рак?
4. Могат ли мобилните телефони и станции да предизвикват главоболие или други неразположения?
5. Заключение върху мобилните телефони и радиочестотните полета
- 6. Електромагнитни полета, генерирани от други устройства**
6. Средночестотни полета, подобни на тези от компютърни екрани и противокражбени устройства
7. Свръхнискочестотни полета, подобни на тези от електрически проводници и домакински уреди
8. Статични магнитни полета, подобни на тези, използвани за медицински изследвания
- 9. Общи проблеми и заключения**
9. Какво е известно за влиянието на електромагнитните полета върху околната среда?
10. Коментари върху резултатите от настоящото проучване
- 11. Заключение върху електромагнитните полета.**

## 1. Въведение в електромагнитните полета

1.1 **Електромагнитните полета** са комбинация от невидими **електрически и магнитни полета** с различна сила. Генерират се от природни явления, както и от човешки дейности, главно употребата на електричество.

Повечето **електромагнитни полета**, създадени от човека, са със специфична **честота**, варираща от високи **радиочестоти** – като тези, използвани от мобилните телефони, през **средни честоти** – като тези, генерирани от компютърните екрани до **изключително ниски честоти** – като тези, генерирани от електрическите проводници.

Терминът **статичен** се използва за полета, които не се променят с времето. Статичните **магнитни полета** се използват за снемане на медицински изображения и се генерират от уреди, използващи **прав ток**.

1.2 Излагането на **електромагнитни полета** причинява незабавни биологични ефекти, ако полетата са достатъчно силни. Ефектите варират от стимулиране на нерви и мускули до загряване на **тъканите** на тялото в зависимост от честотата. За предпазване от тези влияния са създадени норми за експозиция на електромагнитни полета.

## 2. Кои са източниците на радиочестотни полета?

2.1 Радиочестотните полета имат множество приложения в модерните комуникации. Най-разпространените източници са мобилните телефони, безжичните телефони, локалните безжични мрежи и радиопредавателните кули. Медицинските скенери, радарните системи и микровълновите печки също използват радиочестотни полета. Радиочестотите варират от **100 kHz** до **300 GHz**.

Когато човешкото тяло е изложено на радиочестотни полета, то натрупва енергия с течение на времето. Колко радиочестотна енергия натрупва човек всекидневно не е известно, тъй като излагането зависи от много фактори, особено разстоянието на източниците. Силата на полето бързо намалява с увеличаване на разстоянието, което означава, че човек натрупва повече енергия от устройство, което използва отблизо - мобилен телефон в ръката, например, отколкото от по-силен източник, като радиопредавателна кула, която обаче е доста по-отдалечена.

2.2 Европейският съюз е определил норми за безопасност на излагане на радиочестотни полета. При мобилните телефони, използвани без устройство „свободни ръце“, нормите се отнасят за енергията, абсорбирана от главата - частта от тялото, която най-много е експонирана по време на употреба. Останалите безжични устройства, използвани в затворени помещения, като безжични телефони и компютърни мрежи също генерират радио вълни, но излагането на вълните от такива източници като цяло е по-слабо от това на мобилните телефони.

2.3 **Базовите станции на мобилните оператори и радиопредавателните кули** са съоръжения, проектирани за предаване на радиосигнали. Тъй като полевата сила бързо отслабва с разстоянието, повечето хора са изложени само на малка част от препоръчителния максимум. Хората, които живеят или работят в близост до предавателни кули са експонирани в най-голяма степен, защото там полетата са най-силни.

2.4 В медицината, силните радиочестотни полета се използват за затопляне на телесните **тъкани**, като така се успокоява болка или се унищожават ракови клетки. Подобни полета се използват и за снемане на изображения от мозъка и други части на тялото чрез **магнитен резонанс**. Възможно е експозицията на пациенти или медицински персонал да надвиши обичайните допустими норми.

### **3. Могат ли мобилните телефони да причиняват рак?**

3.1 През последните години са направени много проучвания по въпроса дали мобилните телефони и радиочестотните полета като цяло могат да причиняват **рак**. **Епидемиологичните изследвания** върху потребители на мобилни телефони са фокусирани върху видове рак, развиващ се в главата, по-специално мозъчни **тумори**. Като цяло, проучванията показват, че използването на мобилни телефони не повишава риска от рак, особено ако се използват по-малко от 10 години. За да се отрече наличието на риск при използване на мобилни телефони за повече от 10 години е необходимо да се направят още проучвания.

Някои изследвания посочват възможна връзка между употребата на мобилни телефони и доброкачествени **тумори** на слуховия нерв, който отговаря за баланса и слуха. При хората, използвали мобилни телефони за по-малко от 10 години не се наблюдава повишен риск от този доброкачествен тумор (**акустична неврома**). **Въпреки това съществуват доказателства за известен риск при използване на мобилни телефони за повече от 10 години - необходими са допълнителни изследвания.**

3.2 **Изследванията с животни** не са показали съществени доказателства за това дали радиочестотните полета могат да предизвикат развитието на рак, да засилят влиянието на веществата, причиняващи рак или да ускорят развитието на тумори. **Повечето от тези проучвания обаче са провеждани със сравнително слаба експозиция, което изисква по-задълбочено изследване.**

3.3 През последните години изследванията за влиянието на радиочестотната енергия върху **клетките** включва все повече различни по вид клетки. **Като цяло, проучванията дават малко доказателства за наличието на ефекти върху човешкото здраве, когато експозицията е под съществуващите норми за безопасност.** Някои проучвания обаче, дават данни за влияние върху човешката **ДНК** при нива на експозиция, близки до максимално допустимите стойности.

### **4. Могат ли мобилните телефони или базовите станции да предизвикват главоболие или други неразположения?**

4.1 Някои хора смятат, че радиочестотните полета причиняват главоболие, умора и световъртеж. Подобни оплаквания повдигат въпроса, че някои хора може да са по-чувствителни от други към електромагнитната енергия.

**Съществуващите знания сочат, че симптомите не са свързани с излагане на радиочестотни полета, но все пак трябва да се има предвид, че само няколко изследвания са се занимавали директно с проблема.**

4.2 Тъй като мобилните телефони се използват близо до главата, се появяват и предположенията, че оказват влияние върху мозъка.

В някои изследвания са разгледани минималните промени във функциите на мозъка на хора, изложени на радиочестотни полета. Подозренията, че радиочестотните полета се отразяват на паметта и способността за учене не са

потвърдени. Наблюдават се противоречиви резултати за това, дали слабите радиочестотни полета повишават пропускливостта на бариерата, която предпазва мозъка от вредни вещества (кръвномозъчната бариера).

4.3 Изследвания върху медицински работници от женски пол, които са изложени на радиочестотни полета на работното място не показват вредно влияние по време на бременност.

4.4 Няколко изследвания разглеждат възможните ефекти на мобилни телефони върху деца, предвид факта, че децата са по-уязвими от възрастните и ще бъдат изложени на полетата повече време през живота си. Една от областите на изследвания е дали радиочестотните полета причиняват мозъчни тумори у деца.

## **5. ЗАКЛЮЧЕНИЯ ОТНОСНО МОБИЛНИТЕ ТЕЛЕФОНИ И РАДИОЧЕСТОТНИТЕ ПОЛЕТА.**

През последните години са проведени широки проучвания за това как радиочестотните полета, включително тези, генерирани от мобилни телефони, могат да се отразят на здравето. Изучени са разнообразни влияния както в лабораторни условия, така и в естествена среда.

**При нива на експозиция под нормите за безопасност не са отчетени негативни влияния върху човешкото здраве.** Някои изследвания предполагат, че все повече случаи на доброкачествени тумори на слуховия нерв (**акустична неврома**) са свързани с дългогодишната употреба на мобилни телефони, но цялостните резултати не са представителни за момента.

Проучванията показват, че човек, който използва мобилен телефон за период до 10 години не е в по-голям риск от мозъчни тумори или други видове рак в черепа. По всяка вероятност такъв е случаят и при хора, които използват мобилни телефони за повече от 10 години, но са необходими повече изследвания.

**Направените досега изследвания не са установили, че излагането на радиочестотни полета, при нива под нормите за безопасност, могат да причинят симптоми като главоболие и замаяност.**

## **6. Средночестотни полета, подобни на тези от компютърни екрани и алармени системи**

6.1 В това проучване „средни“ се отнася за честоти между **300 Hz до 100 kHz**. Те са по-ниски от радио честотите и по-високи от изключително ниските честоти.

Технологиите, които генерират средночестотни полета са се увеличили през последните години и включват някои алармени системи, индуктивни котлони, катодни рентгенови скенери и радиопредаватели. Средните полета се използват и при медицинските апарати и се генерират в някои промишлени процеси като заваряването например.

6.2 Добре познатите биологични ефекти в средночестотния обхват са нервна стимулация в долната граница на обхвата и загряване в горната. Съществуват оскъдни данни за експозицията на хора на средночестотни полета и възможните ефекти върху здравето. Няколкото проведени проучвания са насочени към потенциалните ефекти върху очите, сърдечносъдовата система, рака и репродуктивните възможности. За съжаление данните, които могат да бъдат използвани за оценка на риска върху здравето, са ограничени. Няколкото

изследвания, които съществуват, представляват сравнително стари оценки за риска на работното място, а не реална преценка на експозицията извън работна среда. Изследваните групи включват потребители на ВДЕ (видео дисплейни единици) и радио и телеграфни оператори. Резултатите от проучванията сочат вредни влияния върху очите, сърдечносъдовата система, репродуктивната система и развитие на рак.

Въпреки, че има малко доказателства за влиянието на средночестотните полета върху репродуктивните възможности и развитието (Ютилаинен 2005 г., Хууксонен 1998 г.), проучвания върху други проблеми (карциногенност, генотоксичност, влияние върху нервната система и обща токсичност) почти не са провеждани.

6.3 Необходими са дългосрочни изследвания върху населението, за да се прецени риска за човешкото здраве и да се потвърди адекватността на съществуващите норми за безопасност.

## **7. Свр̀хнискочестотни полета, , подобни на тези от електрически проводници и домакински уреди**

7.1 Изключително ниските честоти са тези **под 300 Hz**. Тези полета се генерират от **променлив ток** - вида електричество, използван при повечето електропроводници и уреди. Други значителни източници на свр̀хнискочестотни полета са електрическите централи, завар̀чните машини, индукционните нагреватели, влаковете, трамваите и подземните транспортни системи.

Свр̀хнискочестотните полета имат електрически и магнитни компоненти. Свр̀хнискочестотните **електрически полета** са особено силни в близост до електропроводи за високо напрежение, а свр̀хнискочестотните **магнитни полета** са по-силни близо до индукционни пещи и завар̀чни машини.

7.2 В общодостъпните зони, експозицията на свр̀хнискочестотни полета е под определените норми за безопасност. Когато хората преминават точно под **проводник за високо напрежение**, нивото на излагане на такива полета е сравнително високо, макар и все още под допустимите норми. Проводниците на ниско напрежение предизвикват много по-ниско ниво на излагане, а вкопаните в земята кабели, практически никакво. В дома, полетата са най-силни в близост до електрически уреди (прахосмукачки и др.).

Работниците в електроцентрали и завар̀чиците са експонирани по-интензивно на **електромагнитни полета** и се нуждаят от подходящи предпазни средства. Някои **медицински апарати** също използват нискочестотните полета за стимулиране на растежа на костите например, за откриване на болка или рак.

7.3 Има известни данни, че свр̀хнискочестотните **магнитни полета** могат да причинят рак у хората, но те не са представителни. Изводът е направен на базата на проучвания върху деца, изложени на сравнително силни свр̀хнискочестотни магнитни полета от електропроводи, при които е била установена по-висока предразположеност към **левкемия**, в сравнение с деца, изложени на по-слаби полета. Тези резултати обаче не са потвърдени или изяснени чрез експерименти върху животни и **клетъчни култури**.

**7.4 Не е установена и връзка между свръхнискофреотните електромагнитни полета и докладваните от някои хора симптоми на умора, главоболие и проблеми с концентрацията.**

7.5 За някои други заболявания, най-вече рака на гърдата и сърдечносъдовите заболявания, най-новите проучвания показват, че наличието на връзка с нискофреотните полета не е много вероятно, но е необходимо допълнително изследване на влиянието им върху главния и гръбначния мозък.

## **8. Статични магнитни полета, подобни на тези, използвани за медицински изследвания**

8.1 Статичните магнитни полета, генерирани от постоянен магнит не се променят с времето и следователно нямат честота.

Магнитните полета, създадени от човека, се генерират навсякъде, където се използва електричество под формата на прав ток, например при някои влакови и подземни транспортни системи, производството на алуминий и заваряването. В медицината скенерите за ядрено-магнитен резонанс използват магнитни полета, за да получат триизмерни изображения на мозъка и други части на тялото. В този случай експозицията може да превиши обичайните препоръчителни норми както за оператора на скенера, така и за пациента.

8.2 За възможните влияния върху здравето липсват достатъчно доказателства. Статичните магнитни полета могат да проявяват слаби сили, които водят до промяна в ориентацията или позицията на молекули и клетъчни компоненти с магнитни характеристики. Също така могат да упражняват сили и да повлияват върху функционирането на имплантирани устройства като пейсмейкъри например.

8.3 Почти няма налични адекватни данни за оценка на риска от статични магнитни полета. Навлизането на нови технологии и в частност оборудването за ядрено магнитен резонанс, налагат приоритет в тази област на проучване.

## **9. Какво е известно за влиянието на електромагнитните полета върху околната среда?**

Проведени са няколко проучвания за влиянието на електромагнитните полета върху различни видове растения и животни както в лабораторни условия, така и непосредствено под електропроводи.

9.1 Някои животински видове са особено чувствителни към електромагнитни полета, генерирани от оборудване, създадено от човека. Прелетните птици например, разчитат на магнитните полета за ориентация, а акулите имат електро-сетивни органи.

9.2 Няколкото изследвания за влиянието на електромагнитните полета върху околната среда са насочени към свръхнискофреотните полета, подобни на тези, генерирани от електропроводи. Изследванията включват главно растения, а не видове, които биха били особено чувствителни към електромагнитни полета.

9.3 Няма достатъчно налични данни за определянето на това, дали един единствен стандарт за експозиция е достатъчен за предпазването на всички екологични видове от електромагнитните полета или за да се прецени дали стандартите за животни трябва да се различават от тези, предназначени за хора.

Необходими са данни с по-добро качество за видове, които се очаква да са сред най-чувствителните към електромагнитни полета. Дългосрочните наблюдения на съответните видове и екосистеми могат да се окажат много ценни за оценката на потенциалното влияние на електромагнитните полета върху човешкото здраве.

## 10. Коментари върху резултатите от настоящото проучване

Обществеността бе приканена да коментира настоящата (2007 г.) оценка на Научния комитет по възникващи и идентифицирани нови здравни рискове към ЕК.

Макар и много интересни, повечето коментари бяха свързани с проблеми, извън обхвата на проучването.

Някои коментари показаха, че определени изречения или абзаци могат да бъдат изтълкувани погрешно и че твърденията в тях не отразяват точно гледната точка на работната група или научната комисия. В тези случаи текстовете бяха редактирани.

С това изключение, останалите коментари, получени в процеса на обществени консултации не доведоха до промени в общите заключения или становището.

## 11. ЗАКЛЮЧЕНИЯ ВЪРХУ ЕЛЕКТРОМАГНИТНИТЕ ПОЛЕТА

За много от възможните влияния върху здравето, наличните данни са все още изключително ограничени, особено що се отнася до дългогодишна, с ниски нива експозиция на електромагнитни полета.

11.1 Новите научни доказателства не сочат нужда от преразглеждане на нормите за излагане на **радиочестотни полета**. Има известни индикации за връзка между дългосрочното използване на мобилни телефони и доброкачествените тумори на слуховия нерв (акустична неврома), но и в този случай са необходими допълнителни изследвания. **Съобщените симптоми от рода на главоболие, умора или проблеми с концентрацията не се свързват с излагане на радиочестотни електромагнитни полета. Към днешна дата няма налични епидемиологични изследвания върху деца, въпреки, че те могат да са по-чувствителни към радиочестотните полета, генерирани от мобилни телефони, в сравнение с възрастните.**

11.2 Тъй като данните за **средночестотните полета** са оскъдни, оценката на здравните рискове при краткотрайно излагане на високи нива от средночестотни полета в момента се базира на известните вече биологични влияния на по-ниските и по-високите честоти. Подходящата оценка на възможните влияния върху здравето от дългосрочна експозиция е много важна, защото с навлизането на новите технологии се повишава и експозицията на тези полета.

11.3 Предишното заключение, че свръхнискочестотните полетата са канцерогенни все още е валидно. Изводът е направен на базата на проучвания върху деца, изложени на сравнително силни свръхнискочестотни магнитни полета от електропроводи, при които е била установена по-голяма предразположеност към **левкемия**. Тези резултати обаче не са потвърдени или изяснени чрез експерименти върху животни и **клетъчни култури**. В европейските държави процентът деца, изложени на такива нива е по-малък от 1%.

## **Няма установена ясна връзка между симптомите на главоболие и умора и свръхнискокочестотните полета.**

11.4 Новите приложения на статичните магнитни полета ще наложат извършването на оценка на риска за хора, които използват новите технологии в работата си, като например операторите на скенери с ядрено магнитен резонанс.

11.5 Данните за това как електромагнитните полета влияят на животните и растенията и за това дали един единствен стандарт за експозиция е достатъчен за предпазването на всички екологични видове от електромагнитните полета или за да се прецени дали стандартите за животни трябва да се различават от тези, предназначени за хора, са недостатъчни.

11.6 Препоръчват се нови изследвания, които да запълнят липсващите данни, особено при дългосрочната експозиция, за влиянието върху децата и върху персонала, работещ с оборудване, което генерира силни полета.

На 19 януари 2009 г. , Научният комитет по възникващи и идентифицирани нови здравни рискове към Европейската комисия публикува информация с мнението на членовете на Научния съвет относно здравните ефекти, предизвикани от електромагнитните полета. С този документ Съветът потвърждава изводите, направени през м. март 2007 г.

Заедно с това, в документа се посочва, че са налице няколко нови епидемиологични проучвания, които маркират вероятна връзка между експозицията на свръхнискокочестотни електромагнитни полета и увеличението на случаите на болестта на Алцхаймер. Съветът посочва, че са необходими по-нататъшни лабораторни и епидемиологични проучвания, които да позволят да се направят ясни изводи относно съществуването на такава връзка.