

2. ГОСТ 23337-78 (СТ СЕВ 2600-80) Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. – М., 1978. – 11 с.
3. СН 3077-84 Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки //Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. – К., 1996. – Т.5, Ч.1. – С. 94-102.

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АКУСТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И УСЛОВИЯ ПРОЖИВАНИЯ ОТДЫХАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ШАЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА**

*Янко Н.В., Станкевич В.В., Коваль Н.М.*

*На основании результатов проведенных исследований уровней звука, создаваемых развлекательными заведениями, на территории баз отдыха и жилой застройки Шацкого национального природного заповедника дана гигиеническая оценка фактической акустической нагрузки на заповедную территорию. Приведены рекомендации по оптимизации строительно-планировочных решений для минимизации вредного влияния этого фактора на условия проживания и отдыха приезжих и местного населения, а также на фауну региона.*

**HYGIENIC ASSESSMENT OF THE ACOUSTIC LOAD ON THE ENVIRONMENT AND CONDITIONS OF THE RESIDENCE OF HOLIDAY-MAKERS AT THE TERRITORY OF SHATSKI NATIONAL NATURAL PARK**

*N.V. Yanko, V.V. Stankevich, N.M. Koval*

*Hygienic assessment of factual acoustic load on the protected territory is presented on the basis of the results of carried out study of noise levels created by the entertaining enterprises at the territory of Shatski National Natural Park. There are recommendations of optimization of building-and-planning decisions for the minimization of detrimental impact of this factor on the conditions of residence and rest of the visitors and locals, and fauna of the region.*

**СУМІСНИЙ ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ 900 МГц ТА ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ЕМБРІОГЕНЕЗ БІЛИХ ЩУРІВ ПРИ ДОВГОТРИВАЛІЙ ЇХ ДІЇ ДО ВАГІТНОСТІ**

*Андрієнко Л.Г., Думанський В.Ю.*

*ДУ „Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України”, м. Київ*

Негативний вплив несприятливих чинників довкілля в ряді випадків приводить до порушення процесу розмноження, яке, як відомо, відноситься до надзвичайних критеріїв екологічної рівноваги. Одним із таких чинників є електромагнітне випромінювання [1].

Експериментальні та клінічні дослідження свідчать про різнобічні зміни репродуктивної функції під впливом електромагнітної енергії [2] та іонізуючого випромінювання як по результатам запліднення, протіканню вагітності і пологів у самиць, так і в

процесі антенатального та постнатального розвитку потомства [3]. Тому при вирішенні гігієнічних проблем оцінка стану генеративної функції вкрай необхідна, так як вона має пряме відношення до стану популяційного процесу [4;5].

Важливим питанням при гігієнічних дослідженнях впливу пошкоджуючих факторів на організм є вивчення комбінованої дії різних чинників довкілля [6].

Про підвищений інтерес до цієї проблеми свідчить велика кількість інформативних даних щодо характеру і ступенів пошко-

джен нормального розвитку в системі «мати-плід-новонароджені», зміни в якій більш чутливі до впливу чинників довкілля, ніж традиційно відомі показники онкологічних захворювань. Прикладом цього можуть бути мертвонародження, виявлені при експериментальних дослідженнях ембріотоксичних та тератогенних ефектів. Встановлено, що найбільш чутливим до модифікуючого впливу фізичних факторів є період розвитку організму (від моменту запліднення до народження, під час якого відбувається формування, зростання і диференціація тканин, органів і систем). В період ембріогенезу діючі фактори стають лімітуючими, і питання захисту функціонального стану організму неможливо вирішувати без оцінки його репродуктивної функції [7].

Сумісна дія іонізуючої та електромагнітної енергії приводить до суттєвих змін в процесі розмноження [8]. Встановлено, що на даний час рівень цих факторів в десятки разів перевищує їх природний фон. За минуле півсторіччя рівень цих факторів збільшився більше, ніж в сотні разів. Основними джерелами їх є ЛЕП, електротранспорт, радіо-, телерадіолокаційні системи, комп'ютери, побутова техніка, базові станції стільникового та супутникового зв'язку промислові установки та інше радіотехнічне і електроенергетичне обладнання.

В проведеному експерименті для аналізу можливих порушень генеративної функції вивчали антенатальний розвиток у двох групах піддослідних безпородних білих щурів, які зазнали протягом 4-х місяців сумісного впливу електромагнітного поля 900 МГц та Cs-137 на рівні НРБ. До складу першої групи входило 10 самиць, які знаходились під впливом 1000 мкВт/см<sup>2</sup>; до складу другої групи входило 8 самиць, при дії 50 мкВт/см<sup>2</sup>. Контролем була третя група (8 інтактних самиць). В експерименті були використані статевозрілі тварини вагою 120-140 грам з правильним естральним циклом; по закінченні дії ЕМП та з Cs-137 вибирали самиць в стадії «oestrus» чи «proestrus» і підсаджували до самців в співвідношенні 5:1. Перший день вагітності визначали по наявності в піхвовому мазку сперматозоїдів наступного дня після парування. Антенатальний розвиток потомства піддослідних са-

миць досліджували на 20-й день вагітності по загальноприйнятій методиці, урахувували кількість жовтих тіл в яєчниках, місця імплантації в матці, чисельність живих і загиблих плодів, місця резорбції; визначали загальну ембріональну смертність, а також загинув зародків «до» і «після» імплантації; у живих плодів оцінювали параметри фізичного розвитку: маси тіла і краніокаудальний індекс. Спостерігали також загальну плодючість самиць, порівнюючи кількість живих плодів у піддослідних групах.

По закінченні експерименту у 8 самиць контрольної групи (інтактний контроль) було виявлено 61 живий ембріон, 75 жовтих тіл, 61 місце імплантації; у 7 самиць, що знаходилися під впливом 1000 мкВт/см<sup>2</sup>, виявлено 36 плодів, жовтих тіл 56, 36 місць імплантації, 1 резорбований ембріон; у 5 самиць, що знаходилися під впливом ЕМП 50 мкВт/см<sup>2</sup>, спостерігалось 31 ембріон, 40 жовтих тіл, 31 місце імплантації, кількість зародків, що загинули до імплантації, – 31. Результати обстеження антенатального розвитку піддослідних самиць представлені в таблиці 1.

При аналізі даних розвитку ембріонів (табл. 1) визначено деякі порушення показників антенатального розвитку потомства у піддослідних самиць обох груп, а саме ступінь їх вираженості зростав в залежності від рівня електромагнітного навантаження, різниця їх відносно контролю не досягала ступеня вірогідності. Але отримані результати досліджень все ж таки свідчать про певні зміни вивчених показників внутрішньоутробного розвитку в першій групі піддослідних тварин (дія ЕМП 1000 мкВт/см<sup>2</sup> сумісно з Cs-137). Також було відмічено зниження плодючості у піддослідних самиць: кількість живих плодів у виводку зменшилась порівняно з другою групою і контролем (7,62±1,326 в контролі; 5,142±0,9864 в першій групі; 6,2±1,287 в другій групі); відмінність отриманих даних була на рівні тенденції до вірогідності.

Стосовно зростання загальної ембріональної смертності у досліджених тварин найвище значення цього показника визначено у першій групі (ЕМП 1000 мкВт/см<sup>2</sup> сумісно з Cs-137, на рівні 31,05±1,3397%, в другій групі – 50 мкВт/см<sup>2</sup>, на рівні 21,38±1,339

– в контролі). Слід відмітити переважаюче збільшення доімплантаційної загибелі зародків в експерименті, в той час як резорбований плод спостерігався лише в одному випадку в першій групі. По числу жовтих тіл у

самиць відхилень не встановлено, лише деякі виявлені зниження кількості живих плодів що можуть свідчити про гноблення процесу оогенезу внаслідок дії зазначених факторів.

Таблиця 1. Антенатальний розвиток потомства білих щурів при дії на самиць до вагітності електромагнітного та іонізуючого випромінювання.

Середні показники ембріонального розвитку (на одну самицю)	Контроль, III-група	Статистичні критерії, M±m	
		Дослід	
		I група (max) 1000 мкВт/см <sup>2</sup>	II група (min) 10-50 мкВт/см <sup>2</sup>
Кількість живих плодів	7,62±1,326	5,142±0,9864*	6,2±1,287
Кількість жовтих тіл	9,94±0,795	8,0±1,2094*	8,0±1,277
Кількість місць імплантації	7,62±1,326	5,142±0,9064*	6,2±1,287
Загальна ембріональна смертність, %	21,38±1,339	31,05±1,3397*	26,3±0,0836
Доімплантаційна загибель зародків, од.	0,213±0,066	0,305±0,065*	0,263±0,0836
Післяімплантаційна загибель зародків, од.	–	0,142	–
Маса тіла плоду, мг	2546,23±59,03	2852,75±239,34*	2611±552
Краніокаудальний індекс, мм	29,81±0,5516	30,26±1,339*	31,82±2,46*

Примітка. \* 0,1 < p < 0,2.

У піддослідних самиць спостерігалися також зміни фізичного розвитку: зростання маси тіла ( на рівні тенденції до вірогідності в першій і другій групах), краніокаудального індексу: 29,8±0,5516 в контролі, 30,26±1,339 (на рівні тенденції до вірогідності в першій групі) і 31,82±2,46 – в другій групі досліду.

Зростання фізичних параметрів ембріонів у самиць другої групи може бути наслідком зменшення кількості плодів на один виводок по закінченню дії ЕМП сумісно з Cs-137.

В проведеному експерименті відмічені патологічні зміни у деяких піддослідних тварин в обох групах, які відносяться до прояву канцерогенезу внаслідок дії зазначених факторів. Так, у 3х самиць першої групи (рівень ЕМП – 1000 мкВт/см<sup>2</sup> сумісно з Cs-137) на розтині виявлено численні новоутворення – переважно на поверхні кишківника – щільної консистенції, біло-рожевого кольору, розміром 0,3-0,8 см. Одна з цих самиць була вагітною, і ембріони містилися серед новоутворень. Ділянки кишківника та матки знаходились в стані набряку. Печінка мала темно-багровий колір. У цієї самиці крім новоутворень у кишківнику, виявлено

також новоутворений вузол (2:3 см) в очеревині, що складався з декількох долек різних розмірів (від 0,8-2 см); відмічено малоокрів'я внутрішніх органів самиць. У двох інших тварин в області товстого кишківника спостерігались потовщення стінок, які виникли внаслідок їх набряку; новоутворення по ходу кишківника (до 4,5 см), що сусідствували з маткою і які можуть вважатися перешкодою до запліднення на початкових стадіях вагітності, коли новоутворення ще мають невеликі розміри.

У другій групі піддослідних тварин також спостерігалися схожі вузлоподібні новоутворення вздовж кишківника.

Таким чином, на основі вищевикладених даних можливо відмітити вплив електромагнітного навантаження сумісно з Cs-137 на піддослідних самиць до вагітності, що дещо знижує їх здатність до розмноження, пригнічуючи процес ембріогенезу, про що свідчать зменшення кількості живих плодів у виводку, зростання загальної ембріональної загибелі (внаслідок переважно доімплантаційної) та порушення параметрів їх фізичного розвитку.

Виразеність відхилень в розвитку потомства залежить від зростання рівня електромагнітного навантаження: так, зміни в другій групі самиць не досягали навіть тенденції до вірогідності, в той час як в першій

групі всі показники були змінені саме на такому рівні статистичних значень (табл.1).

Зміни, що спостерігалися стосовно деяких новоутворень у піддослідних самиць, свідчать про канцерогенну дію сумісної дії досліджуваних факторів.

### Висновки

Довготривалий сумісний вплив електромагнітного поля 900 МГц та Cs-137 приводять до зниження здатності розмноження піддослідних самиць внаслідок зменшення кількості живих плодів у виводку, зростання загальної ембріональної загибелі та порушення параметрів фізичного розвитку потомства.

Виявлені у деяких самиць новоутворення (переважно в області кішківника) можуть бути віднесені до канцерогенної дії досліджуваних факторів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Andrienko L.G., Tomashevskaya L.A. Functional State of Organism in Service Staff Working at 750 kV Substation //EPICON, 14<sup>th</sup> Intern. Conf. on Epidemiology in Occupational Health. - Herzliya, Israel, 1999, - 245 p.
2. Андриєнко Л.Г., Бездольная И.С. Влияние электромагнитных полей декаметровых волн на эмбриональное развитие белых крыс //Проблемы экологии и клинической иммунологии. Сб.науч.трудов. - К. - Луганск-Харьков. - 2001.
3. Андриєнко Л.Г., Томашевська Л.А. Ембріональний розвиток білих щурів та деякі біохімічні аспекти його порушень при комбінованій дії електромагнітного навантаження і інкорпорованого цезію-137. //Гігієна населених місць. - Вип.46. - Київ, 2005. - С. 234-237.
4. Думанский В.Ю., Биткин С.В., Томашевская Л.А., Андриєнко Л.Г. Гигиеническое регламентирование биологического действия электромагнитного поля промышленной частоты и ионизирующей радиации (цезий-137) //Гигиена населенных мест. - Вып.38. - Киев, 2001. - С. 49-51.
5. Dumansky Yu., Andrienko L.G. Influence of impulse electromagnetic energy to sexual function of males white rats. //Inter. Symp. Electromag. Aspects of Selforgan. In Biology, Prague, Czech Republic. - 2000. - С. 20-21.
6. Думанський В.Ю., Нікітіна Н.Г., Думанський В.Ю., Біткін С.В., Павлик В.М., Томашевська Л.А., Зотов С.В., Андриєнко Л.Г. та ін. Гігієнічна характеристика електромагнітного випромінювання від технічних та електроенергетичних об'єктів та засобів в умовах населених місць (за матеріалами досліджень 2008-2010 рр.) //Гігієна населених місць. - Вип.56. - Київ. 2010. - С. 185-196.
7. Андриєнко Л.Г., Томашевська Л.А., Безденежних С.С. Антенатальний розвиток потомства безпородних білих щурів при дії на самиць до вагітності електромагнітного поля транкінгового зв'язку «Гігієна населених місць», - Київ, 2007. - Вип.50. - 206 с.
8. Думанський Ю.Д., Андриєнко Л.Г. Результати експериментальних досліджень впливу електромагнітного випромінювання частотою 900 МГц на репродуктивну функцію піддослідних тварин «Гігієна населених місць», - Київ. 2007. - Вип. 49, - 460 с.

### **СОВМЕСТНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ 900 МГц И ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ Cs-137 НА ЭМБРИОГЕНЕЗ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ИХ ДЕЙСТВИИ ДО БЕРЕМЕННОСТИ**

*Андриєнко Л.Г., Думанський В.Ю.*

*Проведенные исследования показали снижение плодовитости у подопытных самок, о чем свидетельствуют уменьшение количества живых плодов в помете (преимущественно*

*вследствие доимплантационной гибели эмбрионов), а также снижение параметров их физического развития. Выраженность отклонений в развитии потомства зависели от уровня электромагнитной нагрузки. Изменения, наблюдаемые относительно некоторых новообразований (преимущественно в кишечнике), могут свидетельствовать о канцерогенном влиянии изученных факторов при совместном воздействии.*

***EFFECT OF ELECTROMAGNETIC LOAD WITH IONIZING RADIATION  
ON EMBRYOGENESIS OF WHITE RATS UNDER PROLONGED  
ACTION BEFORE PREGNANCY***

*L.G. Andrienko, Yu.D. Dumans'kyi*

*Studies have shown a reduction in fertility in the experimental females, as evidenced by the decrease in the number of live fetuses in the offspring (mostly due to loss of embryos before implantation), as well as reducing the parameters of their physical development. Severity of abnormalities in the development of the offspring depended on the level of electromagnetic loads. Changes in some tumors (primarily in the intestines), may indicate a carcinogenic effect of studied factors for joint action.*

**МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО  
НАВАНТАЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА НАСЕЛЕННЯ**

*Думанський В.Ю., Біткін С.В., Сердюк Є.А., Прусов Д.Є.*

*ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України, м. Київ*

**Вступ.** За останні 30 років, у зв'язку з інтенсивним розвитком господарської, інформаційної, оборонної та іншої діяльності людини, виник новий небезпечний чинник – електромагнітне забруднення навколишнього середовища. Джерелами цього чинника в містах і інших населених пунктах є радіотехнічні об'єкти та електроенергетичні установки. Головними з них є радіо-, телевізійні, радіолокаційні станції і високовольтні лінії електропередачі високої, ультрависокої напруги [1].

В останні п'ятнадцять років, починаючи з 1994 року, в населених місцях України до головних джерел електромагнітного забруднення приєдналася велика кількість радіостанцій мобільного зв'язку, і перш за все стільникового. Кількість таких радіостанцій з кожним роком збільшується в сотні разів, що безумовно, впливає на санітарно-гігієнічний стан електромагнітного забруднення населених місць.

Сьогодні електромагнітне забруднення навколишнього середовища поряд з хімічним і радіаційним стало найбільш масштабним видом забруднення, яке в багато разів

перевищує рівень природного електромагнітного випромінювання [2]. Це викликає об'єктивну стурбованість світової спільноти. У зв'язку з цим Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) включила проблему електромагнітного забруднення навколишнього середовища в перелік пріоритетних проблем людства. Дослідженнями ряду вітчизняних та зарубіжних авторів переконливо доведено, що електромагнітне випромінювання істотно впливає на стан здоров'я людини та функціональний стан піддослідних тварин [3;4].

Дія цього чинника з кожним роком стає все більш відчутною для здоров'я людини. Все це свідчить про те, що даний чинник заслуговує особливої уваги гігієнічної науки і практики. В зв'язку з цим виникла об'єктивна необхідність у вивченні і гігієнічній оцінці сучасного стану електромагнітного забруднення та його навантаження на населення і розробці нових та удосконаленні діючих санітарно-гігієнічних вимог щодо стану електромагнітної обстановки населених місць.

**Мета роботи** полягала в обґрунтуванні методичного підходу до визначення