

При комбинированном воздействии физического и химического факторов установлены особенности формирования ответных реакций на неблагоприятное воздействие исследуемого комплекса факторов, что проявляется функциональными изменениями в организме в зависимости от действующего на фоне одной дозы хлороформа уровня электромагнитного излучения и продолжительности экспозиции.

EVALUATION OXIDATIVE STATE IN THE RAT ORGANS RADIATION EXPOSURE AND ELECTROMAGNETIC RADIATION AND CHLOROFORM IN THE SHORT STUDY

L.A. Tomashevskaya, T.E. Kravchun, L.P. Lemeshko, N.V. Didyk, S.A. Kulakova

We studied the combined effect of electromagnetic radiation and chloroform in the metabolic homeostasis in experimental animals.

When combined action of physical and chemical factors of the peculiarities of the formation reactions of the answers to the unfavorable effect of the studied complex factors that functional changes manifested in the body depending on the background of the current single dose of chloroform EMR level and duration of exposure.

**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ
(огляд літератури)**

Булгаков В.В.

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

Актуальність. В останні десятиріччя еколого-економічний підхід займає все більш важливе місце в системі прийняття дієвих еколого-гігієнічних управлінських рішень [22,19], створюючи умови як для розробки методів для вимірювання екологічних витрат і вигод, так і для надання їм емпіричної оцінки. Якщо раніше роль економістів спрощено зводилася лише до вивчення елементарно зрозумілих питань, то зараз зростає інтерес до застосування економічно обґрунтованих методів при розв'язанні питань екологічної політики, належного використання аналізу факторів ризику, що дозволяє:

- своєчасно визначити масштаб наслідків від антропогенних забруднень, адекватно оцінити розмір завданого здоров'ю населення збитку та мотивувати компенсаційні заходи;
- розробити ефективні цільові програми екологічного оздоровлення навколишнього середовища, мінімізувати економічні витрати, визначити черговість проведення захо-

дів, орієнтованих на підвищення якості життя і збереження здоров'я населення;

- більш активно сприяти появі екопромислових розробок, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності бізнесу, зменшення кількості відходів та забруднення довкілля, створення робочих місць та поліпшення умов праці [16,19,23].

З огляду на те, що сучасна гігієна, як і екологія, перетворюється на все більш цілісну дисципліну, важливу сполучну ланку природничих і суспільних наук, провідні гігієністи та медичні фахівці України неодноразово відзначали всю необхідність спільних досліджень за участю економістів, в результаті яких можливо було б обґрунтувати не тільки гігієнічну доцільність, але й економічну сторону застосування гігієнічних норм і вимог, тим самим допомагаючи розумінню багатоаспектності складних процесів при виконанні робіт по плануванню охорони здоров'я (Медведь Л.И., 1971).

Багатокомпонентність, мультифакторіальність і різноспрямованість впливу навколишнього середовища на людину (Онищенко Г.Г., 2007) визначають певні методичні труднощі економічної оцінки збитку здоров'ю населення, заподіяного чинниками довкілля, і вимагають розробки нових науково-методичних підходів та практичних рекомендацій.

І навіть при всій різноспрямованості та мультифакторіальності впливу навколишнього середовища на населення саме стрімко зростаюче електромагнітне навантаження стає одним із найбільш суттєвих чинників, який потребує ретельного вивчення та пильної уваги всієї наукової спільноти (за деякими оцінками 19,1% серед факторів, що позначаються на міському середовищі, перевищуючи гігієнічні нормативи (Боев В.М., 2007). На сьогоднішній день під впливом електромагнітного випромінювання знаходиться практично все населення України. Так, тільки кількість радіостанцій мобільного зв'язку з 1994 року збільшилася в сотні разів, що безумовно позначилося на санітарно-гігієнічному стані електромагнітної обстановки. Це в свою чергу вплинуло і на захворюваність населення. (Думанський В.Ю., 2003; Думанський В.Ю., 2011).

Мета роботи полягає в обґрунтуванні методичних підходів до еколого-економічної оцінки збитку, що виникає при дії на здоров'я населення електромагнітного випромінювання; узагальненні наукових праць з питань захворюваності населення, що підпадає під вплив електромагнітного поля; вивченні нормативно-правової бази з питань охорони здоров'я та навколишнього середовища.

Об'єкт досліджень. Нормативні правові акти з питань охорони здоров'я та навколишнього середовища, офіційні матеріали Державного комітету статистики України, Міністерства охорони навколишнього середовища України, ООН, ПРООН, ВООЗ; праці вітчизняних та зарубіжних вчених, присвячені методології визначення цінності здоров'я, рівня розвитку людського потенціалу, методичним підходам до оцінок збитку від захворюваності населення, викликаній негативним впливом екологічних факторів на стан довкілля.

Результати досліджень. У сучасну епоху розвитку людства, коли його існування в умовах все зменшуваного "вільного простору" (safe operating space) з однієї сторони та збільшення "екологічного сліду" (ecological footprint) з іншої, неухильно веде до істотного перевищення еколого-економічного потенціалу планети та до екологічної деградації, незворотної всебічної зміни середовища проживання, як ніколи раніше стають актуальними питання збереження індивідуального здоров'я, залежності його соціально-економічних функцій від стану навколишнього середовища (ООН, 1978; ООН, 2002), його більш жорсткої детермінованості в сучасному науковому мисленні. Втрата здоров'я, життєво значущої цінності для будь-якого індивідуума, негативно впливає на можливість його активної участі у сталому розвитку суспільства (ООН, 1979; ООН, 2002), у тому числі і як об'єкта споживання, інвестування капіталу, що призводить до значних збитків і втрат як для громадського здоров'я, так і для державного бюджету (Кундієв Ю.І., 1995; Богатирьова Р.В., 2011). Стан здоров'я населення став показником прогресу і добробуту (ЮНЕП, 2012), а його покращення за рахунок зменшення впливу негативних екологічних факторів - індикатором ефективності національної екологічної політики.

Глобальні економічні кризи, стрімке посилення антропогенного впливу на навколишнє середовище, техногенні і соціальні катастрофи, надмірна урбанізація, несприятливий вплив еколого-гігієнічних факторів ризику на громадське здоров'я, лише збільшують негативну динаміку демографічної ситуації, яка зберігається на цей час в Україні – на 100 померлих припадає 77 новонароджених (Державна служба статистики України, 2012). Залежність демографічних процесів у містах від екологічних факторів, яка може становити в деяких випадках 43.9% (Боев В.М., 2009), порівняно низький соціально-економічний рівень населення і, як наслідок, його депопуляція (Русакова Л.Т., 2005), ускладнюються тим, що кожна четверта дитина народжується з порушенням фізичного та нервово-психічного розвитку (Гульчій О.П., 2004; Корнієнко С.М., 2011). Через передчасну смертність населення

України щороку втрачається близько 4 млн. років потенційного життя, відповідно обсяг недовиробленого національного продукту може сягнути 89,1 млрд. гривень (МОЗ, 2011), а розрахунки свідчать, що економічні втрати від професійної патології працюючих для підприємств, Фонду соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань України та Пенсійного фонду; системи охорони здоров'я сягають понад 4094, 4 млн. грн. (Колодяжна О.І., 2012).

Дані, отримані при вивченні стану здоров'я населення, яке проживає на території України, переконливо доводять, що екологічні чинники безумовно збільшують вірогідність розвитку патологій, а їх спільна дія не тільки значно посилює ризики виникнення захворювань, але є однією з основних причин мультифакторіальності їх етіології (Бердник О.В., 1995; Тимченко О.І., 2005). Фактори навколишнього середовища призводять до 23% всіх захворювань і 25% всіх випадків раку (ВООЗ, 1997). За оцінками Ю.П. Лісичина їх вплив, включаючи радіаційне та електромагнітне випромінювання, на стан здоров'я населення збільшився з 17-20% у 1987 році до 20-25% у 2002 і, скоріше за все, продовжує невпинно зростати, подекуди, в залежності від місця та умов проживання, сягаючи 60% (Лисицын Ю.П., 1982; Лисицын Ю.П., 2002; Онищенко Г.Г., 2007).

Рівень здоров'я людського капіталу є одним з найбільш фундаментальних чинників економічного зростання суспільства. Не лише економічна інтуїція, а й данні, отримані деякими науковцями, свідчать, що збільшення тривалості життя, стан здоров'я людського капіталу, відповідно ведуть до прискорення економічного зростання (Barro, 1996; Bloom, 2000; Bloom, 2005), більш значущо в бідних країнах (Bhargava, 2001), позитивно впливає на продуктивність праці та економічну стабільність, на підвищення доходів (Bloom, 2004), на інвестиції в освіту (Barro, 1996). Вплив на здоров'я складає значну частину вартості збитків від забруднення повітря, людський капітал не може бути використаний належним чином, що призводить до зменшення валового внутрішнього продукту країни (Chirikos, 1993; Huhtala, 2003; Mohajan, 2012).

Як відзначав академік Ф.Н. Серков: «Серед численних факторів зовнішнього середовища, в тому числі і тих, які супроводжували еволюцію живої природи, особливе значення в даний час набувають фізичні фактори - електричні і електромагнітні».

Під електромагнітним забрудненням середовища розуміється стан електромагнітної обстановки, яка характеризується наявністю в атмосфері ЕМП підвищеної інтенсивності, створюваних техногенними та природними джерелами випромінювання неіонізуючої частини електромагнітного спектра (Емельянов В., 2000).

До джерел електромагнітного випромінювання, вплив яких на екологічний стан електромагнітної обстановки населених місць незаперечний, відносять: технічні засоби телебачення, радіомовлення, радіолокації, стільникового, супутникового, транкінгового зв'язку та лінії електропередачі, їх розподільчі пристрої.

Електромагнітні поля радіохвиль, їх біологічна дія на здоров'я людини в аспекті комунальної гігієни, ретельно вивчається лише з 1965 року. Їх вплив на людей, що знаходяться поблизу радарів, радіоантен і систем зв'язку, зафіксовано в публікаціях ВООЗ, як несприятливий фізичний фактор (ВООЗ, 1974). Радянські та українські вчені довели, що електромагнітні поля, які відзначаються в умовах виробничого середовища, справляють суттєвий вплив на функціональний стан центральної нервової, серцево-судинної, ендокринної систем організму, розлади в емоційній сфері, порушення пам'яті, підвищення стомлюваності і зниження імунітету, а в ряді випадків на ризик виникнення злоякісних пухлин і спонтанних абортів (Думанский Ю.Д., 1975; Сердюк А.М., 1977; Евтушенко Г.И., 1978; Никитина Н.Г., 1986; Полька Н.С., 1989; Мизюк М.И., 1989; Шаповал В.Ф., 1995; Григорьев Ю.Г., 1996; Самохвалов В.Г., 1999; Безверха А.П., 2005; Думанский В.Ю., 2009; Биткин С.В., 2011; Сердюк С.А., 2012) [10].

Несприятливий вплив електромагнітного випромінювання на людину і навколишнє середовище приймає небезпечні розміри. Зафіксовано, що при збільшенні навантаження ЕМП на населення, перевищенні

нормативних рівнів на 50%, створюваних в умовах урбаністичного середовища різними випромінюючими пристроями, відбувається зростання рівня загальної захворюваності населення (на 37%) і розповсюдження хвороб органів дихання (Никитина Н.Г., 2004).

Пряму залежність між рівнями шуму і ЕМВ та поширенням ряду захворювань встановили дослідження проведені з 1994 по 1997 рр. в селітебній зоні Оренбурга (438 об'єктів, 4059 вимірювань). Проведений кореляційний аналіз показав залежність наступних нозологічних форм від електромагнітного впливу: захворювань нервово-психічної сфери ($r=0,71$), катаракти та інших порушень зору ($r=0,91$), захворювань системи кровообігу ($r=0,78$) (Дунаев В.Н., 1998).

Ще у 1979 році Вертенхаймер і Ліпер надали звіт про зростання ризику ракових захворювань серед дітей. Було висловлено припущення про ймовірність розвитку злоякісного процесу під впливом електромагнітного випромінювання та зафіксовано підвищення ризику виникнення раку центральної нервової системи у 2,4 рази (Wertheimer, 1979). З того часу було проведено понад 2900 досліджень, що акцентували увагу на вивченні цієї проблеми, витрачено біля 490 млн. дол. США (Reracholi, 2012).

Аналіз результатів численних публікацій показує можливість існування залежності між дією електромагнітного випромінювання та дитячою лейкемією (Kheifets, 2005; Feychting, 1993; Feychting, 2005; Olsen, 1993; Savitz, 1988; Brain, 2003; Linet, 1997; Wartenberg, 2001; Foliart, 2006; Kabuto, 2006; Fadel, 2006; Teeren, 2012).

У 2005 році проведено наймасштабніше дослідження з метою довести залежність між впливом електромагнітного випромінювання та поширенням педіатричного раку, в ході якого були вивчені дані понад 29 тис. дітей з діагнозом рак, що народилися в період з 1962 по 1995 рр. і виявлені певні статистично значимі зв'язки (Draper, 2005).

Дехто з науковців підняв питання про невелике, але все ж статистично важливе підвищення рівня захворюваності на лейкемію у зв'язку з використанням техніки, зокрема, електричних кодр, особливо зауваживши небезпечність їх експлуатації вагітними жінками, що може призвести до зростання

ризик розвитку лейкемії у дитини (London, 1991; Savitz, 1988; Hatch, 1998). Все це дає привід стверджувати про неможливість зробити висновок, що електромагнітне випромінювання ніяким чином не впливає на результати вагітності, тому особливу увагу слід приділити виявленню зв'язків між пошкоджуючим ефектом електромагнітного поля та показниками зросту захворюваності у жінок (Feychting, 2005).

Доказів залежності між електромагнітним випромінюванням та раком мозку у дітей не так багато, як для лейкемії. Існують повідомлення про значне зростання захворюваності на рак головного мозку у дітей електриків чоловічої статі та тих, чії матері піддавалися впливу електромагнітного поля на роботі (Johnson, 1989; Li, 2009). Результати досліджень в Оренбурзі свідчать про існування кореляційного зв'язку між захворюваністю злоякісними новоутвореннями головного мозку та максимальним навантаженням від ЕМВ при використанні мобільних радіотелефонів (Дунаев В.Н., 2007).

Ризик виникнення раку у польських військовослужбовців, що перебували під дією ЕМВ, був вище у 5,5 разів в порівнянні з тими солдатами, які не отримували подібного опромінення (Szmigielski, 1985). Норвезькі вчені оприлюднили данні про дослідження 2 619 жінок-операторів радіо та телеграфу, встановивши можливість існування залежності між дією ЕМВ та зростанням ймовірності захворювання на рак грудей у 1,5 рази (Tynes, 1997).

В останні роки з'являється все більше публікацій про те, що вплив ЕМП підвищує ризик розвитку хвороби Альцгеймера. Так, було досліджено понад 20000 співробітників швейцарської залізниці та показано, що шкідливому впливу ЕМВ піддаються більше машиністи поїздів, ніж станційні майстри. За кожні 10 років кумулятивного впливу смертність від старечої деменції збільшується на 5,7% та захворюваність на хворобу Альцгеймера зростає на 9,4% (Garcia, 2008; Huss, 2009; Roosli, 2007). Поглиблене медичне обстеження персоналу електророзрядних установок виявило перевищення біологічного віку над календарним в середньому на 4-7 років, що призводить до несприятливих змін у стані здоров'я (стомлення центральної нер-

вової системи) та зростання працевтрат в 1,5-2 рази (Гавриш Н.Н., 2008).

Є деякі свідчення існування взаємозв'язку між шкідливим впливом магнітних полів, стажем роботи в якості електрика або шляхового обхідника та ризиком самогубства (Ahlbom, 2001; van Wijngaarden, 2000).

Дослідження хронічної дії електромагнітного випромінювання на серцево-судинну систему медичного персоналу підтвердило можливість виникнення у ній пошкоджуючих ефектів, які спричиняють зростання захворюваності (Israel, 2007; McNamee, 2009).

Про значне підвищення захворюваності на рак серед людей, що живуть в безпосередній близькості від радіо- та телевеж, радіолокаційних станцій, йдеться в роботах науковців з усього світу. Повідомляється про зростання ризику виникнення лейкозу у дорослих та дітей практично у 2 рази, яке знижується зі збільшенням відстані від радіопередаючих центрів в Англії, Ватикані, Кореї (Dolk, 1997; Michelozzi, 2002; Park, 2004; На, 2007).

Аналіз захворюваності населення села Тростянець (1336 чол., 390 дітей), яке проживало на території, що зазнавала впливу від дії радіолокаційних установок, показав підвищення рівня соматичних захворювань, можливість негативного впливу довгочасного випромінювання на доклінічні зрушення в здоров'ї дітей, підвищення чутливості до антигену збудника туберкульозу (Шаповал В.Ф., 1995).

Зростає кількість повідомлень про осіб, які демонструють синдром поганого стану здоров'я, коли вони знаходяться під впливом ЕМП різних частот, і цей синдром отримав назву "гіперчутливості до електромагнітних полів". Є данні про те, що в деяких країнах від цієї хвороби (головний біль, втома, запаморочення, оніміння і поколювання, порушення сну, концентрації, проблеми з пам'яттю і втрата апетиту) страждає від 1.5% до 10% населення (Seitz, 2005; Roosli, 2008).

Порушення сну було зафіксовано серед людей, що живуть поруч з вежами мобільного зв'язку (Abdel-Rassoul, 2007; Hutter, 2006).

Існують дослідження, що показують небезпечний вплив електромагнітного випромінювання на тканини ока, даючи привід вважати його фактором ризику розвитку катаракти (Vormusov, 2008; Yu, 2010).

Мабуть, найбільш актуальне на сьогодні питання, яке хвилює суспільство – можливість суттєвого впливу ЕМП на здоров'я людини, збільшення ризику появи раку головного мозку та інших видів раку, при використанні мобільного телефону (Думанський В.Ю., 2003). Опубліковані мета-аналізи цієї досить гетерогенної за своєю інформаційною насиченістю теми свідчать про те, що проведені дослідження підтверджують існування суттєвих наслідків для організму людини від використання мобільного телефону протягом 10 або більше років та підвищення ризику захворюваності на неврит слухового нерва і судинну меланому, розвиток доброякісних і злоякісних пухлин привушної залози. Деякі науковці прийшли навіть до сміливого висновку про його подвоєння, який, впротім, суперечить даним наведеним у доповіді групи науковців INTERPHONE (вивчено 2765 випадків гліоми, 2425 випадків менінгіоми), що відбулося в 13 країнах світу. Їх твердження значно обережніші, але завдячуючи наведеним у цій публікації фактам в травні 2011 року ВООЗ рекомендувало оцінювати ризик від використання мобільних телефонів, як "можливо канцерогенний для людини" (The INTERPHONE Study Group, 2010; Kundi, 2004; Kundi, 2009; Hardell, 2008; Hardell, 2009; Myung, 2009; Khurana, 2009; Ghandi, 1996; Deltour, 2009; Dhawan, 2012; Sadetzki, 2008). Значущість внеску мобільних засобів зв'язку в загальну електромагнітну ситуацію (69,8% дози) підтвердило вивчення структури сумарної інтенсивності впливу ЕМВ, яке було проведене в Оренбурзі (Дунаєв В.Н., 2007).

Факт підвищеної чутливості дітей дошкільного та молодшого шкільного віку до впливу електромагнітного поля, зміну їх функціонального стану і стану здоров'я залежно від рівня реального навантаження, встановлений українськими вченими (Никитина Н.Г., 1986), був ще раз доведений під час анкетування 277 школярів м. Саратова, яке показало, що використання мобільних

телефонів і комп'ютерів негативно впливає на здоров'я підлітків: скарги на головні болі, підвищена слабкість, стомлюваність, дратівливість, низька резистентність організму (Черненко Ю.В., 2009). Опитавши батьків більш ніж 13 000 датських дітей, науковці отримали результати, що свідчать про вплив мобільних телефонів на виникнення загальних поведінкових проблем у дітей (Divan, 2008). Як сказав в 2001 році Марко Марков на нараді ВООЗ з приводу гармонізації стандартів: «Дозволяти маленьким дітям використовувати стільникові телефони є злочином проти людяності» (Markov, 2012).

Існування залежності між впливом ЕМП при використанні портативних комп'ютерів та здоров'ям їх користувачів поки що визнають лише деякі науковці (Bellieni, 2012; Dhawan, 2012).

За підсумками епідеміологічних досліджень було задекларовано, що електромагнітні поля з рівнями, які значно перевищують гранично допустимі, ніж встановлено гігієнічними нормативами, розглядаються як фактор ризику для здоров'я, сприяють підвищенню загальної захворюваності, поширенню гострої і хронічної патологій у дітей (МОЗ, 1998).

У 2002 році Міжнародне агентство з вивчення раку класифікувало електромагнітні поля низької частоти як такі, що "володіють можливим канцерогенним ефектом по відношенню до людей" (IARC, 2002). Подальше вивчення цього питання підтвердило в умовах експерименту, що домашні електроприлади (монітори, телевізори, мікрохвильові печі, стільникові телефони) призводять до збільшення експресії онкогенів, одного з факторів канцерогенезу (Губернский Ю.Д., 2009). За оцінками експертів до 2030 р. прогнозується збільшення кількості виявлених випадків раку до 26,4 млн. і 17 млн. смертей щорічно, що свідчить про критичність ситуації, яка склалася в світі стосовно поширеності ракових захворювань. Також відомо, що залежність раку, пов'язана із впливом факторів навколишнього середовища, може становити біля 35%, а у 30% випадків недуги взагалі існує можливість її запобігання (IARC, 2008).

Концептуальним висновком наукової конференції, що проходила в листопаді 2007

року в Королівському Товаристві в Лондоні стала спільна заява вчених, які закликали не тільки уряд Великобританії, але всі агенції з охорони здоров'я і уряди в світі негайно вжити заходів, щодо зниження нормативних рівнів допустимого впливу радіочастотного випромінювання та електромагнітних полів вкрай низької частоти. Підставою для цього послужили не тільки численні наукові дані, що показують, як ризик для здоров'я від дії електромагнітних полів стає все більш значним, але і неспростовні докази несприятливості нетеплових ефектів, що впливають на здоров'я при рівнях експозиції у багато разів нижче нині діючих обмежень. Дискутується також загальна недосконалість певних міжнародних принципів та стандартів, заснованих лише на оцінці короткострокових ефектів ЕМП (Zou, 2011).

Вітчизняними науковцями розроблено ряд документів, що дають змогу контролювати санітарно-гігієнічний стан електромагнітної обстановки в населених місцях та методичний підхід, що дозволяє оцінювати електромагнітне забруднення навколишнього середовища. В 1996 р., доопрацювавши прийняті ще у СРСР гігієнічні нормативи, українські вчені і МОЗ України ввели в дію "Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань" (ДСНіП-239-96). Існують „Державні санітарні норми і правила при виконанні робіт в не вимкнених електроустановках напругою до 750 кВ включно" (ДСНіП-198-97), ряд методичних вказівок та понад тридцять гігієнічних нормативів для населення (Думанский В.Ю., 2011; Биткин С.В., 2011).

Деякі наукові публікації свідчать, що стрімкі зміни в сучасних урбаністичних процесах, формуванні міського пейзажу, вочевидь, становлять загрозу стану здоров'я населення (WHO, 2001; Vlahov, 2002; de Leeuw, 2012; de Leeuw, 2009; Hall, 2010). "Здоров'я міста є не просто самоціллю, але ресурсом для спільноти, гарантуючи її соціальний та економічний розвиток" (Green, 2009).

Тому зараз, як ніколи раніше, постають проблемні ситуації, пов'язані зі збільшенням кількості випромінюючих засобів та необхідністю їх розміщення на територіях

населених місць; можливістю забудови територій, що прилягають до об'єктів, які впливають на еколого-гігієнічний стан електромагнітної обстановки населених місць, на здоров'я людей, які мешкають або працюють на цих територіях (Думанський В.Ю., 2009).

До пасивних заходів щодо захисту населення від електромагнітних випромінювань відноситься створення санітарно-захисних зон; обмеження часу перебування в електромагнітних полях; застосування поглинаючих і екрануючих матеріалів; озеленення, спеціальна планування прилеглих територій, використання рельєфу місцевості тощо.

До активних заходів належать: обмеження роботи джерел електромагнітного поля в часі, вибір раціонального взаємного розташування випромінюючого устаткування.

Одним із першочергових завдань під час вирішення питання електромагнітної безпеки населених місць є забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя, що потребує надійного обґрунтування достатності розміру санітарно-захисних зон та зон обмеження забудови, надання оцінки ефективності проведених заходів щодо охорони навколишнього середовища, а також проведення оцінки ризику здоров'ю населення. Це обумовлено тим, що санітарно-захисні зони є територіями, які, відокремлюючи джерела ЕМВ від житлової забудови, піддаються посиленому забрудненню, в результаті чого погіршуються умови проживання людей. Від розміру санітарно-захисної зони залежить, чи належним чином забезпечено зменшення впливу забруднення, як до значень встановлених у відповідних гігієнічних нормативах, так і в окремих випадках до величин прийнятного ризику для здоров'я населення (Думанський В.Ю., 2009; Авалиани С.Л., 2006; Бобкова Т.Е., 2011).

Створення санітарно-захисних зон і зон обмеження забудови, не тільки підвищує резистентність організму до впливу несприятливих факторів урбанізованого середовища (в тому числі фізичних), але є одним з ключових питань, яке потребує негайного вирішення на шляху до сталого розвитку людського суспільства, стійкого покращення його стану здоров'я, дозволяючи вчасно адаптуватися до постійно мінливих умов довкілля та

виконати важливу роль у створенні оптимальної з економічних позицій, стабільної соціально-демографічної ситуації по всій Україні.

Встановлено, що основним наслідком впливу фактора електромагнітного випромінювання на середовище проживання людини є відчуження і фактичний вивід із нормального господарського обороту значних площ земельних ділянок у зв'язку з необхідністю виділення санітарних зон і зон обмеження в місцях розміщення передавальних радіотехнічних об'єктів. В умовах обмеженості інформації економічну оцінку збитку від впливу електромагнітного поля на стан навколишнього середовища і здоров'я населення можна здійснювати за величиною витрат на попередження вказаних негативних впливів (облаштування санітарно-захисних зон, установка захисних екранів тощо) [17].

Обґрунтування актуалізації, внесення необхідних змін до існуючих державних нормативних документів, які регламентують розміри та розташування санітарно-захисних зон, їх відповідність сучасним науковим вимогам, конче потребує належної розробки основ еколого-економічної оцінки електромагнітного забруднення та заходів щодо захисту здоров'я населення від впливу електромагнітних випромінювань.

Також залишається важливою державною задачею санітарно-гігієнічна паспортизація джерел електромагнітного випромінювання.

Вивченням проблем вартісної оцінки несприятливого впливу, заподіяного господарською діяльністю навколишньому середовищу і здоров'ю населення, гігієністи та економісти займаються багато років.

Зокрема, було проаналізовано питання економічної ефективності усунення забруднення повітряного середовища в районі підприємств чорної металургії України [6].

Запропоновано підхід до оцінки економічних збитків, що спричиняє забруднення атмосферного повітря. Визначена залежність між пошкодженнями на одиницю об'єкту і рівнем забруднення та зауважена необхідність проведення подальших поглиблених досліджень [7].

Представлена експрес-оцінка економічного збитку здоров'ю населення від шкід-

ливого антропогенного впливу за даними строго токсикологічного експерименту, з метою вироблення управлінських рекомендацій по оптимізації якості навколишнього середовища. Економічний збиток при дії безлічі факторів може бути визначений у вигляді суми приватних економічних збитків, помноженої на кількість індивідуумів, що піддаються дії. Якщо чисельність населення по інтенсивності впливаючих факторів є змінною величиною, тоді може бути використана функція розподілу щільності населення за часом і простором [2].

На прикладі міста Тернополя показано, що підраховані економічні збитки суспільства від захворюваності з тимчасовою втратою працездатності складатимуться із частки невиробленого національного доходу, витрат на лікування та компенсації по тимчасовій непрацездатності [12].

Проведення комплексу невідкладних заходів щодо поліпшення стану навколишнього середовища призвело не тільки до зниження викидів в атмосферне повітря в м. Шелехов, але і до істотного скорочення показників економічних втрат. Лише економічний збиток від дитячої захворюваності зменшився на 4,3 млн. ум. од. [11].

Дана прогностична оцінка економічного зиску держави від збереженої працездатності особи, як одного з критеріїв економічної ефективності лікувально-профілактичних заходів [15].

Доведено існування тісного зв'язку між забрудненням повітря і смертністю (Lave, 1973), що дало змогу, наприклад, підрахувати економічні наслідки від звернень до лікарень, спричинених рівнем фотооксидантів у оточуючому середовищі (Seskin, 1979); провести не тільки економічний аналіз залежності між забрудненням повітря та здоров'ям, але й оцінити бажання робітників платити за зниження ризиків (Gerking, 1986); запропонувати ефективні заходи щодо зниження негативних наслідків для здоров'я, пов'язаних із забрудненням повітря всередині приміщень, а саме: інфекцій нижніх дихальних шляхів у маленьких дітей у віці до п'яти років і хронічної обструктивної хвороби легень у дорослих старше двадцяти років (Mehta, 2004) та розробити методологію, яка дозволила б оцінити ризик захворюваності

(Viscusi, 1991): від 98 дол. США за один день (напади кашлю) до більш вагомих щорічних 1,6 млн. дол. США (ураження нервів) та 4,1 млн. дол. США (фатальна лімфома). Екологічний ризик захворюваності бронхітом був оцінений приблизно в 0,5 млн. дол. США (Viscusi, 1993).

Виявлено сильний вплив певних хвороб (захворювання серця і гіпертонія, психози та неврози, артрити і бронхіт, емфізема і астма) на прибуток (скорочення на 20%-30%) осіб у віці 50 років, і він, ймовірно, недооцінюється (Bartel, 1979).

Для переведення питання оцінювання економічного збитку від забруднення навколишнього середовища з площини теоретичної у цілком практичний вимір групою радянських учених (Хачатуров, Гофман, Балацький, та ін.) на початку 1980х років була розроблена спрощена «Временная типовая методика...», в якій під економічним збитком розуміється: "сума витрат на попередження впливу забрудненого середовища на реципієнтів (коли таке попередження, часткове або повне, технічно можливо) і витрат, що викликаються впливом на них забрудненого середовища" [1].

В ній також наведено:

- визначення чистого економічного ефекту середовищно-захисних заходів, загальної і порівняльної економічної ефективності природоохоронних витрат;
- рекомендації по укрупненій оцінці збитків від забруднення атмосфери, водойм, акустичного середовища населених місць;
- методи розрахунку змін у стані реципієнтів внаслідок проведення середовищно-захисних заходів і введення в експлуатацію об'єктів, що впливають на рівень чистоти навколишнього середовища.

Методи розрахунку змін розділялися на метод контрольних районів і метод регресійних залежностей.

Згодом, з урахуванням зауважень, що викликали методики радянських часів, окрім цих двох методів кількісної оцінки економічного збитку (метод прямого рахунку і аналітичний метод), більш використаним став непрямий метод розрахунку – комбінований (емпіричний) (Бобылев С.Н., 2003; Мельник Л.Г., 2004).

Дійсно, найбільш об'єктивний та достовірний результат дає метод прямого рахунку, що базується на порівнянні показників реципієнтів в досліджуваному (забрудненому) та контрольному (умовно чистому) районах, за важливої умови: показники від яких залежить точність оцінювання впливу забруднення (соціальні та гігієнічні фактори, кліматичні та господарчі характеристики тощо) повинні бути відносно рівними в обох районах, крім рівня характеристик, що описують рівень забруднення середовища [1].

Цей метод використовувався при розрахунку економічного збитку від підвищення захворюваності населення у м. Ревда. Необхідною умовою дослідження виявився вибір контрольного району за основним критерієм – відсутністю вираженого промислового забруднення середовища. Проаналізувавши 7500 медичних карт була дана оцінка загальної величини економічного збитку, пов'язаного з підвищеною захворюваністю працездатного населення по хворобах сечостатевої системи, органів травлення, кістково-м'язової системи, хвороб органів дихання; доведено, що забруднення навколишнього середовища призводить до значних додаткових економічних втрат (Коньшина Л.Г., 1994).

Аналітичний метод заснований на статистичній обробці фактичних даних, отриманні кореляційно-регресійних залежностей між показниками стану реципієнта та рівнем забруднення навколишнього середовища, його результати носять скоріше узагальнений, середньостатистичний характер (Временная Типовая методика, 1983; Павлов П. В., 2004).

Системний підхід у дослідженні з використанням методів анкетування, кореляційно-регресійного, порівняльного та кластерного аналізів, методів функціонально-вартісного аналізу та математичного моделювання дозволив розробити методику, що дає змогу оцінювати і прогнозувати економічний збиток від захворюваності, пов'язаної із забрудненням атмосферного повітря, обсягом викидів твердих речовин, оксидів сірки, оксидів азоту, специфічних з'єднань, на промислових підприємствах, за рахунок зниження продуктивності праці. Також наведено приклад застосування матриці імовірніс-

них переходів здоров'я в стан напруження і втоми і, як наслідок, захворюваності [24].

Найбільші труднощі при використанні вищенаведених методів оцінки економічного збитку пов'язані зі збором та оперативною обробкою досить великого обсягу первинної інформації, який важко піддається формалізації.

В сучасній практиці при вирішенні більшості економічних завдань у екологічній сфері застосовуються методи непрямой (емпіричної) оцінки економічного збитку, суть якої полягає у поєднанні методів контрольного району і аналітичного, що дає змогу оцінювати різні складові економічного збитку в залежності від наявних даних.

На сьогодні існує велика кількість методик оцінки економічних збитків, завданих господарською діяльністю людини, наприклад:

- “Методика розрахунку збитків, заподіяних рибному господарству внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища” (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 1995);
- “Методика нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів” (Кабінет Міністрів України, 1995);
- “Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства” (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 1997);
- “Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок несільськогосподарського призначення” (Кабінет Міністрів України, 2002);
- “Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру” (Кабінет Міністрів України, 2002);
- “Методика розрахунків розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря” (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2008);
- «Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслі-

док порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів” (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, 2009).

Завдяки використанню емпіричної оцінки визначено збиток охороні здоров'я Краснодонського району Донбасу та підтверджено той факт, що негативні соціальні наслідки забруднення навколишнього середовища супроводжуються специфічними компенсаційними процесами відволікання ресурсів на їх ліквідацію. Наведено річний економічний збиток, заподіяний шкідливими викидами палаючих природних відвалів вугільних шахт навколишньому середовищу, який дорівнює сумі витрат на лікування хвороби в стаціонарі, витрат на оплату листків непрацездатності по догляду за хворою дитиною та зниження національного доходу в результаті невиходу на роботу одного з батьків (Черных, 1990).

Емпірична методика застосовувалася для розрахунку економічної оцінки наслідків радіоактивного забруднення довкілля через підвищення захворюваності дорослого та дитячого населення, рівня інвалідності та передчасної смертності громадян, що потрапили під дію радіації, тобто був показаний комплексний економічний збиток в зв'язку з погіршенням здоров'я опроміненого населення, доведена придатність методики для загального використання у випадках радіонуклідного забруднення навколишнього середовища [3].

Розраховані економічні збитки від впливу авіації на навколишнє середовище (збитки від емісії при прольоті території, емісії в зоні аеродрому, шумового впливу), використовуючи для оцінки впливу емісії на довкілля метод непрямой (емпіричної) оцінки збитків [13].

На основі застосування системного аналізу, розрахунково-аналітичного методу та методів соціологічних досліджень, еколого-економічного оцінювання були уточнені та доповнені теоретичні підходи до економічної оцінки негативного впливу електромагнітного поля на стан навколишнього середовища і здоров'я населення. Розроблено методичні підходи до оцінки витрат на реалізацію природоохоронних заходів по зниженню та

компенсації негативних впливу електромагнітного поля на стан довкілля [17].

Незважаючи на постійне вдосконалення наведених методів підрахунку економічного збитку, у світі для оцінювання впливу забруднення навколишнього середовища на здоров'я населення все більш активно застосовуються методи оцінки ризику, які дозволяють встановити внесок певного забруднюючого фактора в рівень захворюваності та смертності, ймовірно спрогнозувати рівень ризику для здоров'я, розробити рекомендації по його зниженню. Як правило, вважають за доцільне використовувати можливості аналізу витрати-вигоди (cost-benefit analysis) та аналіз економічної ефективності (cost-effectiveness analysis) (Abelson, 1979; Hanley, 1993; Pearce, 1998; Wilson, 2012).

Деякі публікації російських вчених показують всю важливість аналізу витрати-вигоди при визначенні впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я людини, розробці профілактичних заходів та обґрунтуванні їх пріоритетності.

Так, виконано оцінку медико-економічних наслідків впливу радіоактивного забруднення на здоров'я населення по трьох областях Уральського регіону за 50-річний період та запропоновано напрямки практичного застосування економічної оцінки ризику для здоров'я населення з метою вдосконалення проведення реабілітаційних заходів і управління природоохоронною діяльністю. Оцінку реального ризику проведено двома способами: "доза-ефект" та методом прямого рахунку, використовуючи в якості вихідних даних для розрахунку фактичні показники медико-гігієнічних досліджень, статистичні матеріали. Вивчення очікуваної втрати років життя населення на постраждалих територіях та пов'язаного з цим економічного збитку дало змогу провести більш глибокий порівняльний аналіз з визначенням і зіставленням різних видів небезпек [8].

Як показали дослідження, застосування економічних оцінок екологічного впливу на здоров'я людей на основі методології оцінки ризику дозволяє визначити грошовий вираз збитків. Проведено розрахунок економічних втрат, пов'язаних зі змінами здоров'я населення міста під впливом канцерогенів атмосферного повітря промислового

міста, ґрунтуючись на визначенні середньої ціни одного захворювання з урахуванням прямих і непрямих економічних втрат. Прямі втрати визначалися за витратами системи охорони здоров'я на лікування, позабюджетних фондів і особистим витратами громадян. Непрямі втрати розраховувалися по недоотриманому прибутку в залежності від перебігу і результату захворювання (тимчасова втрата працездатності, стійка втрата працездатності, смерть). Отримані величини можливо оцінювати як потенційний збиток та застосувати його на етапі вибору найбільш оптимальних заходів щодо зниження антропогенного впливу на навколишнє середовище та здоров'я, при вирішенні питань розміщення підприємства [4,5].

Також запропоновано метод кількісної оцінки багатофакторного впливу гірничопромислових підприємств на довкілля: визначення економічного збитку, на основі аналізу екологічного ризику дозволяє мінімізувати втрати від майбутнього екологічного збитку не тільки на стадії експлуатації споруди, але і при проектуванні виробничих об'єктів [14].

Результати використання методики кількісної оцінки впливу забруднення атмосфери на здоров'я населення, заснованої на адаптації сучасної методології оцінки ризику здоров'ю, дають можливість визначити внесок існуючого забруднення атмосфери в рівень захворюваності органів дихання і серцево-судинної системи та передчасної смертності населення, оцінити канцерогенний і неканцерогенний ризику здоров'ю [9].

В Росії розроблені і введені в дію Міністерством охорони здоров'я з 31 липня 2011 року „Методические рекомендации к экономической оценке рисков для здоровья населения при воздействии факторов среды обитания” (МР 5.1.0029-11), які „для розрахунку збитків від ризиків здоров'ю населення у вартісному вираженні при впливі факторів середовища проживання з метою підвищення результативності управлінських рішень і ефективності використання ресурсів і засобів, оптимізації управління ризиками для здоров'я і передчасної смертності населення” використовують метод «витрати-вигоди» (cost-benefit analysis). Економічний збиток від ризиків для здоров'я населення при не-

сприятливому впливі факторів середовища проживання визначається величиною можливих втрат у вартісному вираженні, які можуть мати місце протягом певного періоду [МР 5.1.0029-11].

Також у роботах зарубіжних дослідників приділяється дуже велика увага суб'єктивним методам економічної оцінки екологічних втрат (stated preference methods), на основі так званої "готовності платити" (willingness to pay) за зниження ризику смерті або відсутності захворювання, тобто самооцінки населенням своєї безпеки. При оцінюванні проблем навколишнього середовища, наслідків від його забруднення, широко використовується спільний аналіз (conjoint analysis) (Alriksson, 2008; Alvarez-Farizo, 2002; Johnson, 1997). Результати опитування американських споживачів показали, що серед населення існує готовність платити за зменшення викидів в атмосферу [24]. Також оцінено готовність платити за скорочення атмосферного забруднення в житлових приміщеннях [20]; за здоров'я людини та рівень використання пестицидів [21]; за зменшення рівня забруднення від міського транспортного руху в Норвегії [25]. Готовність платити за зниження навантаження (транспортного шуму, забруднення повітря та електромагнітного забруднення, зменшення числа антен мобільних телефонів в житлових районах) на навколишнє середовище була оцінена в результаті опитування людей, які проживають в містах Цюріх (409 учасників) і Лугано (258), використовуючи методи експерименту з вибором альтернатив (choice experiments) [18].

Об'єктивно оцінити економічний збиток від погіршення здоров'я населення в зв'язку з дією ЕМП представляється досить важким завданням тому, що на сьогоднішній день не дивлячись на досить великий обсяг накопичених в останні десятиріччя науково-експериментальних знань про біологічний вплив ЕМВ, продовжують ставати відомими нові ефекти тривалого впливу електромагнітного забруднення на навколишнє середовище та здоров'я людини, дискутуються все нові питання, особливо у віддаленій перспективі.

В даний час економічний аналіз впливу електромагнітних полів на здоров'я людей

практично не проводиться. Відповідно, відсутні загальноприйняті і затверджені методики по оцінці економічного збитку від забруднення навколишнього середовища електромагнітними випромінюваннями, а чинні

нормативні документи, що регламентують вплив електромагнітних полів, носять, в основному, гігієнічний характер (Мельник Л.Г., 2004).

Висновки

Таким чином, аналіз правових та нормативних актів з питань охорони здоров'я і навколишнього середовища, наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених дає підстави констатувати наступне:

1. Доведено, що існування людини залежить від певних еколого-економічних та демографічних умов і саме стрімко зростаюче електромагнітне навантаження стає одним із найбільш суттєвих чинників впливу на довкілля, який потребує не тільки ретельного вивчення та пильної уваги всієї наукової спільноти, постійного удосконалення вже прийнятих та активного створення нових науково-методичних підходів і практичних рекомендацій.

2. Зафіксовано, що при збільшенні навантаження ЕМП на населення, створюваного в умовах урбаністичного середовища різними випромінюючими засобами відбувається зростання рівня загальної захворюваності населення і розповсюдження хвороб органів дихання; чиниться суттєвий вплив на функціональний стан центральної нервової, серцево-судинної, ендокринної систем організму; зафіксовано розлади в емоційній сфері, порушення пам'яті, підвищення стомлюваності і зниження імунітету, а в ряді досліджень відзначається суттєвий вплив на ризик виникнення злоякісних пухлин та акцентується увага на можливості існування зв'язку між дією електромагнітного випромінювання і розвитком хвороби Альцгеймера. У світовій спільноті продовжуються наукові дослідження по вивченню медико-біологічних наслідків дії електромагнітних випромінювань, їх канцеро- та катарактогенних властивостей, встановленню закономірностей у взаємовідносинах довкілля та здоров'я відносно ЕМВ.

3. Показано, що як вітчизняними, так і науковцями з інших країн світу розроблено ряд документів, які дають змогу контролювати та оцінювати санітарно-гігієнічний стан електромагнітної обстановки в населених місцях; методів оцінювання еколого-економічного збитку від забруднення довкілля та методичних рекомендацій до економічного оцінювання ризиків для здоров'я населення.

4. Існує актуальна необхідність у еколого-економічному оцінюванні наслідків впливу електромагнітних полів на здоров'я людей, що допоможе при плануванні заходів щодо захисту населення від негативної дії ЕМВ, проведенню санітарно-гігієнічної паспортизації джерел ЕМВ, запобіганню деградації довкілля, зробить важливий внесок у забезпечення сталого розвитку країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. –М., –1983.
2. Антомонов М.Ю. Подходы к ориентировочной оценке экономического ущерба при действии на население вредных факторов окружающей среды /М.Ю. Антомонов, Ю.Г. Пригода //Гигиена населенных мест. –1991. –Вып.30. –С. 29-33.
3. Белова И.В. Экономическая оценка последствий радиоактивного загрязнения окружающей среды (на примере аварии на ЧАЭС): дис. канд. экон. наук: 08.08.03 /И.В. Белова. –Сумы, –1996. –212 с.
4. Борщук Е.Л. Экономическая оценка аэрогенного канцерогенного риска населения промышленного города /Е.Л. Борщук //Гигиена и санитария. –2002. –№5. –С. 80-81.

5. Борщук Е.Л. Вопросы оценки экономического ущерба, связанного с онкологической заболеваемостью населения Оренбурга /Е.Л. Борщук, В.В. Быстрых, В.М. Боев //Гигиена и санитария. –2003. –№6. –С. 101-102.
6. Булгаков В.В. Про можливий підхід в оцінці економічних втрат у зв'язку з забрудненням атмосферного повітря /В.В. Булгаков, Б.Ю. Селезньов //Гігієна населених місць. – 1972. – №11. –С. 50-51.
7. Булгаков В.В. Экономическая эффективность устранения загрязнения воздушной среды в районе предприятий черной металлургии УССР /В.В. Булгаков //Охрана окружающей природной среды. Экономические аспекты проблемы и вопросы стандартизации. Материалы Советско-американского симпозиума. Ереван, 16-23 октября 1977 г. –М., –1978.
8. Горячева Л.В. Экономическая оценка экологического риска воздействия на население радиоактивного загрязнения: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 /Горячева Л.В. – Екатеринбург, –2001.
9. Денисов Г.В. Экономическая оценка ущерба здоровью населения от загрязнения атмосферы в городских поселениях: инструментально-методический аспект: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. –Волгоград, –2008.
10. Думанский В.Ю. Электромагнитное загрязнение окружающей среды и защита населения от его влияния /В.Ю. Думанский, С.В. Биткин, Е.А. Сердюк, Л.А. Томашевская, Н.Г. Никитина, А.П. Безверха, Л.Г. Андриенко, С.С. Галак, С.В. Медведев, С.В. Зотов, Е.С. Безденежных //Гігієна населених місць. –2011. –№58. –С. 184-199.
11. Ефимова Н.В. Оценка медико-социального и экономического ущерба, связанного с техногенным загрязнением атмосферного воздуха /Н.В. Ефимова //Гигиена и санитария. – 2006. –№5. –С. 20-22.
12. Литвинова О.Н. Економічна оцінка зниження тимчасової непрацевдатності жителів міста /О.Н. Литвинова //Гигиена труда. –2002. –№33. –С. 342-345.
13. Макаренко Ю.В. Економічна оцінка впливу авіатранспортних процесів в Україні на навколишнє середовище: автореф. дис... канд. економічних наук: 08.08.01 /Ю.В. Макаренко; –Суми, –2001. –20 с.
14. Максимова Т.В. Метод оценки эколого-экономического ущерба от воздействия горно-промышленных предприятий на основе риск-анализа: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16. –Санкт-Петербург, –2006.
15. Микитенко Д.О. Еквівалент вартості людського життя з погляду економічної ефективності лікувально-профілактичних заходів /Д.О. Микитенко, О.І. Тимченко //Гігієна населених місць. –2011. –№57. –С. 389-399.
16. Сердюк А.М. Можливості оптимізації екологічної політики за рахунок впровадження економічного аналізу факторів ризику для здоров'я /А.М. Сердюк, В.Г. Дюканов, О.І. Турос //Гігієна населених місць. – 2004. –№44. –С. 572-576.
17. Яременко А.В. Экономическая оценка последствий воздействия электромагнитного излучения на состояние окружающей среды и здоровье населения : автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. –М., –2011.
18. Banfi S. Using a choice experiment to estimate the benefits of a reduction of externalities in urban areas with special focus on electrosmog /S. Banfi, M. Filippini, A. Horehajova //Applied Economics, Taylor and Francis Journals. –2012. –Vol.44(3). –P. 387-397.
19. Cropper M.L. Has economic research answered the needs of environmental policy /M.L. Cropper //Journal of Environmental Economics and Management. –2000. –№39. –P. 328-350.
20. de Dios Ortuzar J. Valuing reductions in environmental pollution in a residential location context /J.de Dios Ortuzar, G. Rodrigues //Transport Res. –2002. –Vol. D-Tr E 7. –P. 407-427.
21. Foster V. Valuing the multiple impacts of pesticide use in the UK: a contingent ranking approach /V. Foster, S. Mourato //J Agr Econ. –2000. –Vol.51. –P. 1-21.
22. Fraas A. The role of economic analysis in shaping environmental policy /A. Fraas //Law and Contemporary Problems. –1991. –№4. –P. 113-125.

23. Hahn R.W. The Impact of Economics on Environmental Policy /R.W. Hahn //Journal of Environmental Economics and Management. –2000. –№39. –Р. 375-399.
24. Roe B. US consumers' willingness to pay for green electricity /B. Roe, M.F. Teisl, A. Levy, M. Russell //Energ Policy. –2001. –Vol.29. –Р. 917-925.
25. Saelensminde K. Stated choice valuation of urban traffic air pollution and noise /K. Saelensminde //Transport Res. –1999. –Vol. D-Tr E 4. –Р. 13-27.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

(обзор литературы)

Булгаков В.В.

Целью работы являлись систематизация и обоснование методических подходов к эколого-экономической оценке ущерба, возникающего при воздействии на здоровье населения электромагнитного излучения.

На основе анализа научных работ, подтверждающих негативное влияние электромагнитного загрязнения на здоровье человека; нормативных правовых актов по вопросам охраны здоровья и окружающей среды; различных эколого-экономических исследований показана возможность использования экономических методов при расчете ущерба от воздействия электромагнитных полей на здоровье населения.

AN ENVIRONMENTAL-ECONOMIC ASSESSMENT OF ELECTROMAGNETIC POLLUTION ON POPULATION HEALTH

(literature review)

V.V. Bulgakov

The aim is to systematize and methodological approaches to the study of environmental and economic assessment of damage, arising from action on health of electromagnetic radiation.

Based on the analysis of scientific papers, confirming the negative effects of electromagnetic pollution on human health, regulations on health and the environment, various ecological and economic research the possibility of using economic methods in the calculation of the damage from the effects of electromagnetic fields on health.

МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Никитина Н.Г., Думанский Ю.Д., Безверхая А.П., Бондаренко О.Г.

ГУ “Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева НАМН Украины”, г. Киев

Введение. Интенсивное развитие радиосвязи и радиолокации, радионавигации и радиотелевидения; расширение сферы применения электромагнитной энергии для осуществления технологических операций и электрофикации транспорта, а также массовое распространение бытовых электронных

устройств, привели к значительному увеличению контингента людей, которые систематически подвергаются воздействию гигиенически значимых уровней электромагнитных излучений. Электромагнитный фон в условиях населенных мест имеет выраженный временной максимум от 8 до 23 часов с наи-