

УДК 613.5:725.1:613.165

ОБҐРУНТУВАННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ БІОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ІНСОЛЯЦІЇ ЗА БАКТЕРИЦИДНОЮ, ЕРИТЕМНОЮ, ТЕПЛОВОЮ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНОЮ ДІЄЮ В ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Яригін А.В., Павленко Н.П.

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

Вступ. Актуалізація нормативної бази містобудування щодо дотримання умов інсоляції в житлових і громадських спорудах в першу чергу повинна враховувати вимоги національного санітарного законодавства, яке побудоване на вивченні кліматичних умов різних регіонів України та обґрунтованої необхідності забезпечення гігієнічних норм інсоляції приміщень та території житлової забудови шляхом створення необхідних умов для збереження та зміцнення здоров'я населення, а також необхідності гармонізації національної нормативної бази з міждержавними та європейськими стандартами, які розповсюджуються на держави, що знаходяться в цих кліматичних зонах. Інсоляція є важливим гігієнічним фактором, що здійснює бактерицидну дію на мікроорганізми, зміцнює імунну систему, позитивно впливає на психофізіологічний стан людини, і також є важливим містобудівним показником, що регулює щільність забудови населених місць. Крім того, як вважають фахівці, це економічний та енергозберігаючий засіб забезпечення приміщень освітленням та теплом в холодний період року [1,2,3].

Найбільш чутливою категорією населення до інсоляції є діти. У "Санітарних нормах и правилах обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки №2605-82" зазначено, що оптимальна ефективність інсоляції, а саме її загальнооздоровча, психофізіологічна, бактерицидна та тепла дія досягається при забезпеченні щоденного безперервного 3-4 годинного опромінення прямим сонячним промінням приміщень та територій. Планувальні рішення щодо розміщення та орієнтації основних функціональних приміщень загальноосвітніх навчальних закладів та дитячих дошкільних закладів, повинні забезпечу-

вати тривалість безперервної інсоляції приміщень та територій дитячих ігрових і спортивних майданчиків в нормативні періоди не менше 3 годин на день. Забезпечення оптимальних умов мікроклімату та обмеження надмірної теплової дії інсоляції у приміщеннях, особливо загальноосвітніх навчальних та дитячих дошкільних закладах, має бути забезпечено відповідним плануванням та орієнтацією будівлі, застосуванням сонцезахисних пристроїв, благоустроєм території [4].

У зв'язку з цим зазначене питання потребує глибокого висвітлення з боку аналізу умов забезпечення інсоляцією населення України, особливо дитячого, протягом нормованого періоду року в умовах сучасної забудови, і встановлення підходів до можливості забезпечення нормативних показників щодо забезпечення інсоляцією при використанні новітніх архітектурно-будівельних технологій при проектуванні загальноосвітніх навчальних закладів [1,2].

Мета роботи. Метою роботи є обґрунтування безпечності біологічної дії інсоляції за бактерицидною, еритемною, тепловою та психоемоційною дією в нових умовах планування та забудови загальноосвітніх навчальних закладів.

Матеріали і методи дослідження. В роботі використані санітарно-гігієнічні методи, аналітичні, аналіз літературних джерел щодо біологічної дії ультрафіолетового випромінювання, ретроспективні методи досліджень.

Результати та їх обговорення. Для існування органічної природи життєво необхідною умовою є сонячне світло. При недостатності сонячного опромінення організм людини втрачає рівновагу і в ньому починають відбуватись порушення вітамінного ба-

лансу, ослаблення захисних сил організму – імунітету, загострення хронічних захворювань, розвиток рахіту у дітей та світлове голодування [3,5].

Сонячне світло складається з інфрачервоного випромінювання, видимого світла та ультрафіолетового випромінювання (УФВ). Найбільш біологічно активною складовою сонячного світла є УФВ, яке володіє бактерицидною та еритемною дією і позитивно впливає на фізіологічний, тепловий, психоемоційний стан людини.

УФВ характеризується більш короткою довжиною хвилі, ніж у видимого світла і займає місце між видимим та рентгенівським в межах довжини хвиль 420-200 нм та має найбільшу біологічну дію в спектрі сонячної радіації на живі організми [6,7].

Наукова думка щодо вивчення інсоляції та намагання нормувати її тривалість виникла наприкінці ХІХ століття, коли почали формуватися перші принципи комунальної гігієни. У 1879 році А. Фогт сформулював вимоги до забезпечення приміщень інсоляцією, які базувались на загальножиттєвому уявленні позитивного впливу прямих сонячних променів. У 1887 році Т. Блант і А. Доунс в результаті досліджень визначають бактерицидну дію сонячного проміння [8]. Проведені дослідження засновником загальної гігієни та соціально-гігієнічного напрямку медицини гігієністом-офтальмологом Ф.Ф. Ерісманом, виявили зв'язок між тривалістю інсоляції та її біологічною дією, що і лягло в основу гігієнічних підходів до нормування інсоляції [9].

Після проведення досліджень у 1957 році, В.К. Белікова робить висновки, що ефективна бактерицидна дія інсоляції досягається у разі безперервного 3-годинного опромінення приміщень прямим сонячним промінням. Саме ці дослідження взяті за основу при встановленні нормативної тривалості інсоляції у приміщеннях у перших санітарних нормах СН 427-63 [5].

У сорокових роках минулого століття були проведені дослідження в інституті комунальної гігієни АМН СРСР імені О.М. Сисіна, у результаті яких були визначені дози сонячної радіації, які проникають до приміщень і призводять до загибелі хвороботворних бактерій (кишкової палички). Чашки Пе-

трі з висіяними бактеріями розміщувались на підвіконні, тобто на горизонтальній поверхні на рівні 0,8 м від підлоги у приміщенні, за таких умов загибель бактерій відбувалась під дією тригодинної безперервної прямої сонячної радіації (інсоляції у всіх досліджуваних випадках) в умовах міста Москви (ІІ кліматична зона). Саме цей критерій і був визначений як обґрунтування для розробки гігієнічного нормативу – тригодинної тривалості інсоляції і впроваджений в нормативну містобудівну базу при проектуванні житлових будівель, дитячих навчальних закладів та лікувальних установ [10].

УФВ має найбільшу біологічну дію (бактерицидну та еритемну) в сонячному спектрі, тому може бути визначальним при оцінці енергетичної ефективності інсоляції в приміщеннях.

В результаті багаторічних досліджень доведено, що саме в діапазоні 250-255 нм УФВ властива найбільш виражена бактерицидна дія. Опромінювання промінням цього діапазону згубно діє на більшість видів патогенних бактерій, на цілий ряд вірусів і грибів, тому широко використовується для знезараження повітря у медичних приміщеннях, і особливо в операційних [11,12].

У більшості робіт, присвячених дослідженню біологічної дії сонячного проміння, відмічається, що УФВ сонця, яке має хвилі коротше 300 нм, затримується озоновим шаром у верхніх шарах атмосфери та поглинається киснем, тим самим створюючи захист всього живого від надлишкових рівнів ультрафіолету (90% УФВ), які можуть викликати сонячні опіки, алергічні реакції, захворювання шкіри, навіть злоякісні новоутворення та хвороби очей.

В умовах міст відбувається забруднення атмосферного повітря промисловими викидами (особливо фреоном) та транспортом (викидними газами), внаслідок чого зменшується товщина або відбувається руйнування озонового шару атмосфери і утворюється їдкий туман. В таких умовах послаблення УФВ досягає 80% [9,13,14]. Слід зазначити, що втрати ультрафіолетової радіації в різних районах міст неоднакові і становлять: у житлових районах – до 17-20%, у парках – 10%, у промислових районах – до 30-40%. Знизити рівень забруднення атмос-

ферного повітря у містах можливо шляхом озеленення внутрішньоквартальних та прибудинкових територій, такі заходи зменшать втрати біологічно активної ультрафіолетової радіації з 10-40% до 2-3% та сприятиме підвищенню її інтенсивності [15,16].

За літературними даними відомо, що за впливом на живі організми ультрафіолетовий спектр умовно розділяють на 3 піддіапазони: УФВ піддіапазону «А», УФВ піддіапазону «В», УФВ піддіапазону «С» [17,18].

УФВ піддіапазону «А» (400-320 нм) має найменшу біологічну ефективність і є найближчим до видимого світла, при цьому має найкращу здатність, серед УФВ інших піддіапазонів, проникати крізь скло. УФВ «А» володіє потенційно найнижчим шкідливим впливом на організм, тим не менш надлишкове опромінення ним може прискорювати процеси природного старіння шкіри, оскільки проникаючи через прошарки шкіри до її основи, руйнуються волокна колагену і еластину. У зв'язку з цим шкіра втрачає еластичність, що викликає появу зморшок і процесів передчасного старіння, послаблюються її захисні механізми та збільшується схильність до інфекцій [9,13,26].

УФВ піддіапазону «В» (320 до 280 нм) з довжиною хвилі менше 315 нм у всьому потоці сонячної енергії, що досягають до земної поверхні складає не більше 0,1%. УФВ з довжиною хвилі менше 400 нм, яке є сумарним і складається із діапазонів В + А, досягає земної поверхні у значно більшій кількості – 3-4% [16,19].

Кількість УФВ «В» у спектрі Сонця залежить від пори року і географічної широти і найбільша його інтенсивність спостерігається біля поверхні Землі у часи близькі до полудня. УФВ цього піддіапазону бере участь в активації процесів синтезу вітаміну D3 в організмі, що є його найголовнішим позитивним ефектом. При цьому, небезпека від дії цього проміння при тривалому впливі на шкіру людини полягає в тому, що змінюється геном клітини, прискорюються процеси її росту та відбуваються зміни у самій клітині, а відтак може формуватися така патологія, як рак шкіри і злоякісна меланома [20,21,26].

УФВ піддіапазону «С» (280-170 нм) є найбільш активною частиною із всього спектру УФВ, яке затримується озоном і киснем

атмосфери і не досягає поверхні Землі [17,18,22].

Відомо, що інсоляція впливає на мікроклімат приміщень. В холодний період року пряме сонячне проміння, що потрапляє в приміщення, сприяє поліпшенню мікроклімату, проте в теплий період року для захисту від перегріву при орієнтації вікон: для районів України північніше 48° п.ш. – на сектор горизонту 90-160° та 200-275°; для районів України 45-48° п.ш. – на сектор горизонту 75-285° рекомендується застосовувати сонцезахисні пристрої [23].

За результатами досліджень, проведеними науковцями НДІ ім. О.М. Сисіна, була вивчена поєднана дія сонячної радіації і низької вологості повітря. Доведено, що при відносній вологості повітря у закритих приміщеннях нижче 30% пересихають слизові оболонки верхніх дихальних шляхів людини. При відносній вологості повітря 90% та вище є ризик виникнення пліснявого ураження внутрішнього середовища приміщень – стін, меблів. При довготривалій дії цих показників у приміщенні за результатами вивчення санітарно-гігієнічних умов проживання, проведеними гігієністами Науково-практичного центру гігієни у м. Мінськ встановлено, що у літній період більше 60% мешканців житлових приміщень скаржились на незадовільні параметри мікроклімату, які не відповідали встановленим нормативам і реєструвались: температура повітря в межах від 27,7 до 32,6°C (нормативні значення 18-24°C), відносна вологість в межах повітря 25-83% (норматив відносної вологості не більше 60%). У теплий період року комфортні оптимальні умови визначені за такими параметрами: температура повітря – 22-24°C; відносна вологість – 50-55%; швидкість руху повітря – 0,15 м/с. За результатами санітарно-гігієнічної оцінки досліджуваних приміщень було встановлено, що у 85% приміщень були зафіксовані дискомфортні параметри мікроклімату, а саме, підвищення температури повітря на 4-11°C вище нормативних значень, що може викликати небезпеку перегріву організму, порушуючи фізичну терморегуляцію, і призвести до збільшення потовиділення та зміни величини інфрачервоного випромінювання шкіри [24].

Кількісне співвідношення різних складових сонячного спектра (УФ, видиме, інфрачервоне) в середніх широтах на протязі дня змінюється і залежить від висоти стояння Сонця, а в полуденні години короткохвильова межа сонячного спектру становить 295-305 нм. Науковцями Мензелем Д.Г., Гусевим Н.М., Жилловим Ю.Д. з'ясовано, що при перебуванні Сонця у зеніті, частина ультрафіолетової радіації, що досягає земної по-

верхні становить всього 4%, в той час як частина видимого випромінювання становить 46%, решту, а це половина всієї енергії, становить теплове випромінювання. Коли Сонце переміщається до горизонту основна частина його випромінювання (72%) складає інфрачервоне випромінювання, при цьому зовсім відсутня ультрафіолетова складова, решту становить видима складова, а саме 28% всієї енергії Сонця (табл. 1) [17,18,21].

Таблиця 1. Співвідношення областей спектра Сонця.

Положення Сонця на небосхилі	Енергія різних складових сонячного спектра, % за Мензелем Д.Г.		
	ультрафіолетова	видима	інфрачервона
Сонце біля горизонту	0	28	72
Сонце при висоті стояння 60°	3	44	53
Сонце у зеніті 90°	4	46	50
Безхмарне небо	10	65	25

На дозу УФВ найбільше впливає висота сонця, і при її зміні відбувається розпо-

діл енергії різноманітних ділянок спектру сонячної радіації (табл. 2) [15,16,25].

Таблиця 2. Співвідношення між ділянками спектру сонячної радіації при різній висоті сонця.

Ділянка спектру сонячної радіації	Висота сонцестояння (градуси)						
	90	41.8	30	19.3	14.3	11.3	6.8
Ультрафіолетовий <400 нм	4.2	3.2	2.7	1.8	1.1	0.8	0.2
Видимий = 400-740 нм	45.8	44.7	43.8	42.0	40.8	39.0	33.2
Інфрачервоний >740 нм	50	52.1	53.5	56.2	58.1	59.8	66.6

В Україні науковцями нашого Інституту Яригінім А.В., Корчак Г.І. були проведені мікробіологічні експериментальні дослідження бактерицидної дії УФВ, які підтверджують результати досліджень гігієністів інших країн. В результаті експерименту встановлена залежність бактерицидної ефективності природного ультрафіолету в залежності від його дози. Так, в приміщенні південної орієнтації за 2 години безперервної прямої інсоляції в близький до полудня час на початку вересня місяця внаслідок дії фактору – сонячної радіації з ефективністю дози прямих сонячних променів УФВ 5,4 Дж/м² кількість мікроорганізмів знижується на

24%; з ефективністю дози у 6,7 Дж/м² за 2,5 години – на 36%; з ефективністю дози у 7,9 Дж/м² за 3 години – на 45%. В результаті досліджень було проведено моделювання певних умов в південній кімнаті та доведено потенціювання двох незалежних один від одного процесів, що відбуваються за час дії інсоляції. По-перше, це процес осадження мікроорганізмів в приміщенні під впливом часу, по-друге, зменшення їх числа в повітрі внаслідок загибелі під дією УФВ. При цьому, достовірно зниження кількості мікроорганізмів відбувається саме при ефективній дозі УФВ $\geq 2,7$ Дж/м² ($p < 0,05$). Проведена екстраполяція даних експерименту при різ-

ній ефективності дози УФВ – 6,2 Дж/м² та тривалості, а саме за 2,5 години інсоляції кількість мікроорганізмів зменшується на 75%; за такий же час при ефективності дози у 2,8 Дж/м² гине лише 50% мікроорганізмів; при збільшенні тривалості інсоляції до 3 годин – гине 75% мікроорганізмів при ефективності дози 5,4 Дж/м². В результаті проведених досліджень з'ясовано, що УФВ, яке проникає у приміщення через скло має низьку інтенсивність, тому для ефективної біологічної дії (еритемної, бактерицидної) велике значення має час опромінення. Спектральні особливості УФВ Сонця, що проникає в приміщення крізь прозорі отвори, дають основу рекомендувати проводити регламентацію інсоляції закритих приміщень житлових будинків не тільки за її тривалістю, але й з урахуванням дози УФВ, його еритемних та бактерицидних властивостей [25].

Біологічна активність ультрафіолетового проміння вимірюється у кількості енергії: еритемної дози яку отримує людина за добу. Еритемна ефективність УФВ характеризується біологічною або мінімальною еритемною дозою (МЕД), тобто це кількість УФВ, після опромінення якою на не засмаглій шкірі виникає почервоніння. Одиницею еритемного опромінення УФВ є ер – потік УФВ з довжиною хвилі 297 нм потужністю 1 Вт. 1 МЕД дорівнює 80 мер. година/м². Мінімальна кількість ультрафіолетового випромінювання від сонця, якої достатньо для попередження розвитку рахіту становить 1/8-1/10 еритемної дози на добу (10 мер. година/м²). Оптимальна профілактична доза для забезпечення фізіологічної добової потреби організму становить 1/4-1/2 МЕД (20-40 мер. година/м²) [25,27].

В залежності від періодичності, тривалості, інтенсивності спектрального складу УФВ може впливати на організм людини, і особливо дитячий організм як позитивно, так і негативно.

Позитивною дією інсоляції є синтез найважливішого регулятора ендокринної системи – серотоніну, що особливо важливо для дітей пубертатного віку, синтез медіаторів – регулюють біоритми організму людини, утворення вітаміну D₃ – збалансовує синтез меланіну і формує засмагу, що має естетичне значення. Тому після літнього періоду (від-

починку) відчувається особливий прилив життєвих сил, підвищення фізичного і психологічного тону.

Негативною дією надмірної інсоляції є виникнення опіків шкіри, пошкодження колагенових волокон, поява косметологічних дефектів у вигляді гіперпігментації – хлоазма і можливість захворювання шкіри на рак. Дефіцит природної сонячної радіації (у зв'язку з кліматичними умовами, віком, різними захворюваннями, вимушеним тривалим перебуванням в закритих приміщеннях) погіршує загальне самопочуття людини, його нервово-психічний тонус, знижує розумову і фізичну працездатність, опірність до інфекційних та інших захворювань, посилює небезпеку переломів і слугує виникненню іншої патології опорно-рухового апарату, уповільнює одужання і відновлювальні процеси в організмі [9,11,14].

Вітамін D₃, приймає участь в обміні кальцію в організмі людини, що підсилює його біологічну значимість, особливо для зростаючого організму дітей. Саме наявність цього вітаміну підтримує постійний рівень кальцію в крові. Недостатність кальцію в крові, тобто «вимивання» з кісткової тканини, приводить до її прискореного зношування (остеопорозу). Найбільш уразливою групою ризику є діти, у яких недостатність вітаміну D₃ призводить до захворювання – рахіту, ускладненням якого є невірні деформації скелету. Крім участі у кальцієвому обміні, вітамін D₃ також є регулятором для функції імунної системи, забезпечує антиоксидантну активність, а також необхідний для роботи ендокринних органів – щитовидної залози, гіпофізу, наднирників [11].

Надходження вітаміну D₃ до організму людини здійснюється двома шляхами: за рахунок його утворення в шкірі під впливом ультрафіолетових променів (ендогенний шлях); за рахунок надходження його в організм з їжею або біологічно-активними добавками (екзогенний шлях). Саме ендогенний шлях утворення вітаміну D₃ є швидким та доступним, при якому відбувається складний процес біохімічних реакцій без участі ферментів, але при наявності ультрафіолетового опромінення. Для того, щоб повністю забезпечити потреби організму у синтезованому в шкірі вітаміні D₃, що утворюється в процесі

фотохімічних реакцій, необхідно регулярно та у достатній дозі отримувати сонячне опромінення (інсоляцію). Саме фотохімічні процеси в шкірі забезпечують роботу Д-гормональної системи в організмі, причому, активність цих процесів знаходиться в прямій залежності від інтенсивності впливу і спектру ультрафіолетового опромінення та у зворотній залежності від ступеня пігментації (або засмаги) шкіри. Епідерміс не пропускає випромінювання з довжиною хвилі менше 313 нм, тобто глибина проникнення УФ-випромінювання у шкіру становить при-

близно 0,5 мм. Науковцями доведено, що чим більш виражена засмага, тим більше часу потрібно для накопичення в шкірі людини провітаміну D3 в достатній кількості [3,19].

Таким чином, біологічна складова УФ-режиму, що забезпечується щоденною безперервною 3-4 годинною інсоляцією приміщень дитячих закладів є важливим профілактичним заходом попередження перегрівання організму, дисбалансу обмінних процесів, патології зору, захворювань шкіри та психоемоційних розладів.

Висновки

1. УФВ в малих дозах стимулює життєві процеси в клітинах рослин, ссавців та людини, сприяє синтезу вітаміну D3, зміцнює імунну систему. УФВ позитивно впливає на мікрофлору зовнішнього середовища людини, що виражається в зниженні кількості і здатності до розмноження патогенних мікроорганізмів. Надлишкове УФВ може викликати сонячні опіки, хвороби очей, алергічні реакції та захворювання шкіри, включаючи злоякісні новоутворення.

2. Біологічна дія УФВ залежить як від довжини хвилі випромінювання, так і від кількості (доз) опромінення. Кількість опромінення прямо пропорційно інтенсивності, тобто щільності потоку радіації, яка падає на поверхню та часу опромінення.

3. Спектральні особливості УФВ Сонця, що проникає в приміщення крізь прозорі отвори, дають основу рекомендувати проводити регламентацію інсоляції закритих приміщень житлових будинків не тільки за її тривалістю, але й з урахуванням дози УФВ, його еритемних та бактерицидних властивостей.

4. У зв'язку з тим, що дитячий організм найбільш чутливий до УФВ та враховуючи його позитивний вплив на дітей, рекомендуємо залишити існуючий норматив без змін: із нормуванням інсоляції на підвіконні у годинах, тобто безперервну інсоляцію тривалістю не менше 3х годин в основних функціональних приміщеннях дитячих дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів та на території дитячих ігрових і спортивних майданчиків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Махнюк В.М. Санітарно-гігієнічні аспекти проектування загальноосвітніх навчальних закладів в нових містобудівних умовах забудови населених місць / В.М. Махнюк, Н.П. Бургазлій, К.Д. Фещенко // Здоровье и окружающая среда [Электронный ресурс] : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл.ред. Г.Е. Косяченко. – Вып.23. – Электрон. дан. – Минск : ГУ «Республиканская научная медицинская библиотека», 2013. – С.83-87.
2. Махнюк В.М. Науковий супровід держсанепіднагляду за об'єктами з високим ступенем ризику – загальноосвітніми навчальними закладами / В.М. Махнюк, Н.П. Бургазлій, К.Д. Фещенко // IX міжнародна науково-практична конференція “Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення” (9-13 вересня 2013 р., м. Алушта) // Зб. наук. ст. у 2-х т. Т.1 / УкрНДІЕП. – Х. Райдер, 2013. – С.51-54.
3. Новиков Н.Н. Воздействие ультрафиолетового излучения на человека / Н.Н. Новиков // Медицинская картотека. 2004. – №06.
4. Санитарные нормы и правила обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки : СанПиН №2605-82 // Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. – К., 1996. – Т.5. – Ч.1. – С. 103-107.

5. Беликова В.К. Естественная ультрафиолетовая радиация и ее бактерицидное значение : сб. Ультрафиолетовое излучение. – М., Медицина, 1966. – Вып.4.
6. Гвозденко Л.А. К проблеме исследования электромагнитного оптического излучения естественных и искусственных источников // Гигиена труда: Сб. науч. тр. – Киев, 1999. – Вып.30. – С. 112-118.
7. Русяев В.Ф. Биологические эффекты ультрафиолетового облучения: экологические аспекты / В.Ф. Русяев, А.А. Горлов // Кварк. 1997. – №3-4. – С. 24-25.
8. Downes A. Researches on the effect of light upon bacteria and other organisms / A. Downes, T.P. Blant // Proceedings of the Royal Society of London. 1877. – 26. – P. 488-500.
9. Ерисман Ф.Ф. Курс гигиены. 1887, – Т.ІІ, – 214 с.
10. Чистенко Г.Н. История отечественной гигиены и эпидемиологии в XX веке : лекции / Г.Н. Чистенко, Е.Г. Эльяшевич. – Минск : БГМУ, 2011. – 91 с.
11. Акименко В.Я. Исследование бактерицидного действия солнечного ультрафиолета в воздухе помещения / В.Я. Акименко, Г.И. Корчак, А.В. Ярыгин, Л.В. Михиенкова // Гигиена населенных мест: Сб. науч.тр. 1998. – Вып.33. – С. 224-230.
12. Глущенко А.Г. Материалы к гигиенической оценке ультрафиолетового и бактерицидного действия света в классных комнатах различной ориентации. – В кн. : IV научная республиканская конференция по вопросам гигиены детей и подростков. – М., 1961.
13. Беликова В.К. Бактерицидное значение излучения солнца, проникающего в помещение. – Гигиена и санитария, 1957, – №11.
14. Галанин Н.Ф. Лучистая энергия и ее гигиеническое значение. – М.: Медгиз, 1969. – С. 88, 106, 142-144.
15. Терновський Г.С. Ультрафіолетова радіація і архітектура. – К.: Будівельник, 1969. –100 с.
16. Белинский В.А. Возможные тенденции в изменении УФ-климата // Проблемы практической фотобиологии: Сб. науч. тр. АН СССР. – Пущино, 1977. – С. 5-8.
17. Мензель Д.Г. Наше Солнце. – М., Физматгиз, 1963. – 17 с.
18. Гусев Н.М. Основы строительной физики. М., Стройиздат, 1975.
19. Al-Aruri S.D. The empirical relationship between global radiation and global ultraviolet (0.290-0.385 mm) solar radiation components // Sol. Energy. 1990. – Vol.45, – N2. – P. 61-64.
20. Смышляева А.В., Кудряшов Ю.Б. Некоторые аспекты воздействия длинноволнового УФ света на организм // Науч. докл. высш. шк. биол. науки. 1990. – №7. – С. 5-20.
21. Стржижовский А.Д. Медико-биологические эффекты естественного УФ-излучения: Глобальные последствия разрушения озонового слоя / А.Д. Стржижовский, А.С. Дьяконов, В.В. Белоусов // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1991. – №4. – С.4-10.
22. Жилов Ю.Д. Световой и ультрафиолетовый климат в помещениях для детей и подростков. М., «Медицина», 1978, 160 с.
23. Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Будинки та споруди навчальних закладів : ДБН В.2.2-3-97. – Видання офіційне. – К. : Держкоммістобудування України, 1997. – 50 с.
24. Щербинская И.П. Гигиенические аспекты оптимизации среды обитания человека по параметрам микроклимата и аэроионного состава / И.П. Щербинская, С.Л. Итпаева-Людчик и др. / [Электронный ресурс] : сб. науч. тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены; гл.ред. Г.Е.Косяченко.– Вып.24.– Электрон. дан.– Минск : ГУ «Республиканская научная медицинская библиотека», 2014.– С.38-40.
25. Яригін А.В. Гігієнічна характеристика природного ультрафіолетового випромінювання в приміщеннях житлових будинків. / А.В. Яригін. Автореферат. 2002. – 21 с.
26. Красновидов В.С. Защита кожи и глаз человека от УФ-излучения Солнца / В.С. Красновидов, В.Ф. Лысак, В.К. Осипович // Космическая биология и авиакосмическая медицина. 1991. – №4. – С.43-45.
27. Environmental Health Criteria 160: Ultraviolet radiation. – Geneva: World Health Organization, 1994. – 353 p.

**ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ИНСОЛЯЦИИ ЗА БАКТЕРИЦИДНЫМ, ЭРИТЕМНЫМ, ТЕПЛОВЫМ И
ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫМ ДЕЙСТВИЕМ В ЖИЛЫХ
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

Ярыгин А.В., Павленко Н.П.

В данной статье рассмотрены вопросы биологического воздействия инсоляции как важного профилактического мероприятия для растущего организма детей по предупреждению возникновения их перегрева в помещениях, дисбаланса обменных процессов, патологии зрения, заболеваний кожи и психоэмоциональных расстройств.

Установлено, что УФИ в малых дозах стимулирует жизненные процессы клеток организма человека, способствует образованию витамина Д3, укрепляет иммунную систему и улучшает качество воздуха закрытых помещений по бактериологическим показателям. Спектральные особенности УФИ Солнца, которое попадает в помещение через светопроёмы, дают основание рекомендовать для регламентации инсоляции в жилых помещениях использовать не только показатели продолжительности, но и учитывать дозу УФИ и его эритемные и бактерицидные свойства. Учитывая восприимчивость детского организма к УФИ и доказанное его позитивное влияние на детей, рекомендуется непрерывно инсолировать продолжительностью не менее 3х часов основные функциональные помещения детских дошкольных и общеобразовательных учреждений и их игровые и спортивные зоны на открытом воздухе.

**SAFETY GROUNDS FOR BIOLOGICAL EFFECTS OF INSOLATION
ON BACTERICIDAL, ERYTHERMAL, THERMAL AND EMOTIONAL ACTION
IN RESIDENTIAL AND PUBLIC AREAS**

A.V. Yaryhin, N.P. Pavlenko

This article considers the issues of the biological effects of insolation as an important preventive action. It is recommended to regulate the insolation in living spaces, taking into account the UVR dose. For the main preschools` and schools` function rooms it is recommended the uninterrupted 3-hour insolation on the day of the equinox.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ
ПРОМИСЛОВОЇ ЧАСТОТИ НА СТАН БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
В КРОВІ ПІДДОСЛІДНИХ ТВАРИН**

Дідик Н.В.

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

Вступ. У наш час сучасну людину дуже важко уявити без використання електричних побутових приладів. Відомо, що будь-який прилад, який живиться від електромережі 220 В, є джерелом штучного електромагнітного поля (ЕМП) 50 Гц. В організмі людини відсутня спеціальна система для сприйняття ЕМП, на відміну від рецепторів для сприйняття вібрації, тепла та холоду. Але в деяких людей, на яких постійно діє

ЕМП, з'являються скарги на головний біль, втомлюваність, роздратованість, сонливість, погіршення пам'яті, зниження працездатності. ЕМП штучного походження має інші, відмінні характеристики, ніж геомагнітне поле нашої планети Земля, і призводить до десинхронізації міжклітинних і міжорганних взаємодій у біологічній системі, яка налаштована в унісон з природним електромагнітним фоном. Найчутливішими до ЕМП є ней-