

УДУ 613:613.64:001.5

ДОСЛІДЖЕННЯ З ПРОБЛЕМИ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ВПЛИВІВ ШКІДЛИВИХ ФІЗИЧНИХ ЧИННИКІВ. МИНУЛЕ І МАЙБУТНЄ

Чернюк В.І., Гвозденко Л.А.**ДУ «Інститут медицини праці АМН України», м.Київ**

Дано історичний аналіз розвитку наукових досліджень з проблеми виробничого мікроклімату, шуму та вібрації в інституті медицини праці за роки його існування. Висвітлено наукові здобутки, їх роль у розвитку гігієнічної науки та практичну значущість для успішної діяльності органів санепідслужби в Україні. Визначені основні напрямки подальших наукових досліджень з проблеми фізичних виробничих чинників.

Ключові слова: фізичні чинники, професійна захворюваність, профілактика

«Гігієна — наука, що вивчає вплив факторів довкілля на здоров'я, працездатність та тривалість життя людини і розробляє заходи оздоровлення умов її життя і праці» (Енциклопедія сучасної України, т.5.).

Отже основою гігієнічної науки є факторна гігієна. Тому не дивно, що одним з основних наукових напрямів інституту медицини праці з довоєнних років було і залишається «вивчення механізмів ізольованої і комбінованої дії шкідливих виробничих чинників різної природи та вдосконалення науково-методичних засад їх гігієнічної регламентації». Таких чинників величезна множина. За даними ВООЗ «понад 100000 хімічних речовин, біля 50 фізичних та 200 біологічних факторів, біля 50 несприятливих ергономічних умов та стільки ж видів фізичних навантажень поряд з численними психологічними і соціальними проблемами можуть бути шкідливими факторами і підвищувати ризик нещасних випадків, хвороб або стрес-реакцій».

Свого часу в інституті була започаткована наукова школа по дослідженню екстремальних впливів фізичних шкідливих чинників під керівництвом академіка Г.Х. Шахбазяна. У її витоків стояли також академік В.Ю. Чаговець, професор М.К.Вітте, професор Й.М.Ерман. Цей напрям було представлено зокрема фундаментальними дослідженнями терморегуляції людини, що працює в умовах впливу високих температур. Вони розпочалися ще в довоєнні роки.

Уже в той час, незважаючи на слабку матеріально-технічну базу, завдячуючи, передусім, глибоким знанням, здатності до творчого мислення, вмінню узагальнювати отримані дані і навіть при їх мінімумі робити правильні висновки, були сформульовані основоположні фізіологічні закономірності термо-

регуляції організму людини в умовах теплового перевантаження, що звичайно мало місце в гарячих цехах багатьох виробництв. Ці висновки не втратили своєї наукової значущості і сьогодні.

На підставі розроблених критеріїв оцінки теплового стану з'явилась можливість визначити оптимальні (комфортні) і допустимі показники мікроклімату. За участю російських учених (А.А.Летавет, А.Е.Малишева, Р.Ф.Афанасьєва та ін.) пізніше було обґрунтовано гігієнічні нормативи мікроклімату з урахуванням важкості виконуваної роботи і пори року. Але головне те, що було запропоновано основні принципи нормалізації умов мікроклімату в гарячих цехах з конвекційним, радіаційним, конвекційно-радіаційним тепловиділенням. Розроблені першопрохідниками цих досліджень гігієнічні нормативи виробничого мікроклімату і профілактичні рекомендації діють і досі.

З 1955 року було розпочато систематичні дослідження біологічної дії виробничих шумів і вібрацій.

Ця багатогранна проблема вивчалася за чітко окресленими напрямками:

- дослідження впливу загальної низькочастотної вібрації рухомої техніки (передусім тракторів, сільськогосподарських та будівельно-шляхових машин);
- встановлення особливостей біологічних реакцій на дискретний вплив шуму і вібрації;
- вивчення комбінованої дії вібрації і шуму.

Слід ще раз відзначити високий професіоналізм, широкий науковий кругозір, здатність нестандартно мислити, глибоке знання основ гігієни та фізіології фундаторів і цього напрямку — д.м.н. професора Меньшова О.О. та д.м.н. професора Орловської Е.П. Наукові здобутки лабораторії в той час отримали як загальнодержавне, так і міжнародне визнання.

Це стосується, зокрема, з'ясування фізіологічних механізмів впливу на організм людини низькочастотної загальної вібрації, як адекватного подразника вестибулярної системи (О.О.Меньшов). Було детально описано комплекс вестибуло-вегетативних та вестибуло-соматичних реакцій, сукупність котрих визначає синдром «прихованого закачування», котрий пізніше було визначено профпатологами класичним синдромом, що передує розвитку вібраційної хвороби від впливу загальної вібрації. Цією фундаментальною працею було закладено основи гігієнічного регламентування загальної вібрації низькочастотного діапазону, а надалі стала можливою розробка відповідних гігієнічних нормативів і тим самим започатковано здійснення практичного санепідагляду за випуском і експлуатацією сільськогосподарської техніки на території колишнього Радянського Союзу.

Однією з фундаментальних проблем гігієни є проблема дискретного (інтермітуючого) впливу на організм людини шкідливих чинників виробничого і оточуючого середовища.

В реальних умовах життєдіяльності живий організм мусить існувати, зазнаючи безперервних змін амплітудно-частотно-часових параметрів оточуючого середовища. Від їх сполучень на поточний момент, залежить відновлення організму після експозиції шкідливого чинника. Врахування цих обставин відкриває перед гігієністом нові перспективи щодо адекватної оцінки біологічної дії шкідливих чинників, у тому числі закономірностей «рівень-час-ефект», що нині має першорядне значення для гігієнічної науки. Слід відзначити, що розробка цього напрямку була започаткована саме в нашому інституті — зокрема при вивченні м'язової діяльності (М.В. Лейнік), в дослідженнях виробничого мікроклімату (Ф.М.Шлейфман та ін.).

Саме професором Ф.М.Шлейфман та її учнями було розпочато систематичні дослідження інтермітуючого впливу мікроклімату, що звичайно має місце в металургії, в термічних, ковальсько-пресових цехах при виробництві скла і т.ін. Вперше було показано гігієнічну значимість температурних перепадів, їх рівнів, тривалості та частоти для ефективності терморегуляції, у формуванні теплового стану організму, і врешті решт стану здоров'я працюючих в цих умовах. Одночасно розширювалися дослідження гігієнічної значущості радіаційної складової мікроклімату, в тому числі при інтермітуючому впливі. (Г.Е.Жирнова, Л.А.Гвозденко) Було доведено залежність біологічних ефектів від інтенсивності, тривалості разових опромінь, тривалості пауз та їх

співвідношень. Ця залежність чітко відслідкована для різних сполучень параметрів інтермітуючого впливу, що дало можливість розробити відповідні гігієнічні регламенти та включити їх до складу діючих нормативних документів санітарного законодавства.

Початок досліджень дискретного впливу шуму та вібрації було закладено роботами О.О. Меньшова та Е.П.Орловської і знайшло різноманітне продовження в подальших дослідженнях А.З. Мариняко., О.С.Сегала, В.В.Липового, Л.А. Загурської (стосовно шуму) та в роботах К.П.Антонової, В.І.Чернюка, М.А.Скидана стосовно локальної та загальної вібрації.

Проведеними дослідженнями, протягом 60–70 років, було переконливо показано, що при дискретному впливі досліджуваних чинників реакція організму звичайно відрізняється від такої на безперервну їх дію. Загальною закономірністю є залежність біологічної відповіді від співвідношення тривалості впливів і пауз. Систематизація результатів проведених досліджень стосовно загальної вібрації свідчить, що при «жорстких» співвідношеннях, організованих за октавним принципом (8:1; 4:1; 2:1; 1:1) вираженість реакції пропорційно зменшується, хоча й залишається більш інтенсивною, ніж при безперервному впливі (за рівних умов енергетичного навантаження). При подальшому зростанні тривалості пауз (1:2; 1:4; 1:8) вираженість реакції на дискретну дію стає пропорційно меншою у порівнянні з безперервним впливом і не підкорюється правилу рівних енергій. Пояснення виявлених закономірностей слід шукати у фундаментальних законах фізіології — зокрема вченні Н.Е.Введенського про лабільність нервової системи, поняттях про «оптимум частоти і сили» подразника і ін.

За результатами досліджень було чітко визначено наступну закономірність: збільшення рівня вібрації на 3 дБ є адекватним за біологічною дією зменшеному співвідношенню «вібрація-пауза» у 2 рази.

Цю емпіричну залежність відображає формула:

$$y = 5 - 6,44 \lg x, \text{ де}$$

y — добавка до Левк. загальної вібрації з урахуванням сумарного часу дії;

x — кратність співвідношення «вібрація-пауза», віднесено до одиниці.

Слід зазначити, що ці закономірності виявляються далеко не у всіх випадках і суттєво залежать від абсолютної тривалості експозицій і пауз (секунди, хвилини) і, звичайно, від інтенсивності впливу досліджуваних чинників.

На жаль великий масив лабораторних даних стосовно вилування шуму залишається недостатньо проаналізовано з позицій енергетичної дії для узагальнюючих висновків щодо закономірностей біологічних реакцій при дроблінні дози шумового впливу. Зокрема, не використані можливості математичного аналізу для виявлення таких залежностей.

Теоретичні узагальнення за результатами виконаних досліджень були основою для обґрунтування профілактичних заходів щодо попередження та зменшення шкідливого впливу вібрації і шуму на операторів мобільної сільськогосподарської та будівельно-шляхової техніки.

Серед них ключовими є:

- корекція діючих гігієнічних нормативів вібрації і шуму для мобільних машин;
- рекомендації щодо «захисту часом» працюючих в умовах впливу шуму і вібрації в тому числі:
- щодо раціональних режимів праці і відпочинку;
- щодо обмежень тривалості стажового контакту з вібрацією і шумом з урахуванням прийнятних критеріїв ризику заподіяння шкоди здоров'ю;
- рекомендації щодо застосування ефективних технічних засобів та засобів індивідуального захисту.

На цій основі розроблено та затверджено 3 «Санітарних правил», 5 ГОСТів, 13 МВ та МР.

Виконаними дослідженнями далеко не вичерпується проблема дискретного впливу як мікроклімату, так і вібрації і шуму, їх можна вважати лише

піонерськими, що показали актуальність і значимість цієї проблеми.

В реальних виробничих умовах існує велика варіабельність таких впливів для кожного виробничого чинника в кожній конкретній професії протягом робочої зміни, тижневого, місячного, сезонного, річного циклу робіт. Отже ця загальногігієнічна проблема чекає на подальше поглиблене дослідження. Її успішне вирішення дасть можливість теоретичного узагальнення принципів «захисту часом» працюючих у шкідливих та небезпечних умовах праці та широких пропозицій для практики.

Дослідженнями біологічної значимості енергетичної складової мікроклімату, про які згадувалось вище, було започатковано новий науковий напрям (Л.А.Гвозденко), що базується на гіпотезі енергетичного впливу чинників різної фізичної природи – не тільки мікроклімату як носія теплової енергії (разом з його радіаційною компонентою), але й енергії світла у широкому діапазоні, та його спектральних складових (інфрачервоного, видимого, ультрафіолетового). Було розроблено критерії для оцінки біологічних ефектів такого випромінювання, що базуються на фундаментальних положеннях теорії первинного фізико-хімічного механізму впливу енергії на біологічні системи при переважному врахуванні нетеплових ефектів (табл. 1).

Вперше було встановлено параметри енергетичного сонячного навантаження на людину в різні пори року та в експерименті встановлена роль окре-

Таблиця 1

Критеріальна значимість показників організму при дії оптичного випромінювання

Показники	Реакції адаптації («оптимальні»)	Реакції компенсації («допустимі»)	Реакції пошкодження
Інтенсивність вільно радикальних процесів (спонтанна хемілюмінесценція)	Підвищення на 18-20 % від рівня, властивого організму	Підвищення на 20–40 % або зменшення в межах 20 % від рівня, властивого організму	Підвищення більш ніж на 40 % або зменшення більш ніж на 20 % від рівня, властивого організму
Процеси денатурації або деструкції молекул (рівень білкових SH-груп, активність ферментів)	Незначні зміни в межах ± 10 % від рівня, властивого організму	Зниження в межах 20 % від рівня, властивого організму	Зниження більш ніж на 20 % від рівня, властивого організму
Активність антиокислювальних систем (рівень небілкових SH-груп, ЛДГ, КТ і т.і.)	Підвищення активності більш, ніж на 20 % від рівня, властивого організму	Незначне зниження (до 20 %) від рівня, властивого організму	Зниження активності більш ніж на 20 % від рівня, властивого організму
Стан функцій системи кровообігу	Прискорення частоти пульсу на 5–6 уд/хв., відсутність змін судинного тону (СФКГ, ПКГ)	Прискорення пульсу на 8–10 уд/хв., зміни судинного тону в межах ± 20 % (СФКГ)	Прискорення пульсу більш ніж 10 уд/хв., зміни судинного тону більш ніж 20 %, порушення скорочувальної функції міокарда (ПКГ)
Стан природної резистентності організму	Підвищення антимікробної резистентності	Відсутність змін	Зниження антимікробної резистентності

мих ділянок сонячного спектра. Попередні дані свідчать про потребу у певному оптимумі енергозабезпечення для нормального функціонування організму людини — різного у різні пори року. Визначення цих оптимумів і віднайдення способів їх забезпечення — актуальна задача гігієнічної науки і практики.

Отже реалізація цієї ідеї потребує подальших масштабних досліджень, зокрема стосовно сполучної енергетичної дії видимого випромінювання природних і штучних джерел.

В 70-ті роки минулого століття в інституті були розпочаті систематичні дослідження комбінованого впливу вібрації і шуму. Це були комплексні багатопланові дослідження, що охоплювали дослідження на лабораторних тваринах з застосуванням тонких методів досліджень (біохімічних, електрофізіологічних, патоморфологічних) і фізіологічні дослідження на людях-добровольцях в умовах експерименту та в реальних виробничих умовах; клінічні та епідеміологічні дослідження широких контингентів працюючих в умовах впливу шуму та вібрації (механізатори сільського господарства, оператори дорожньо-будівельних машин).

Вирішенню теоретичних питань комбінованого впливу слугували передусім експериментальні дослідження. Вони були виконані в спеціально сконструйованій оригінальній експериментальній камері з широкими можливостями моделювання умов праці на сучасних тракторах і комбайнах чи будівельно-шляхових машинах (за параметрами шуму, загальної і локальної вібрації, мікроклімату, напруженості виконуваної роботи).

В експериментальних дослідженнях, з застосуванням математичного планування експерименту, було отримано переконливі дані, котрі свідчили про адитивний ефект комбінованого впливу шуму і вібрації як на стан специфічних рецепторних систем (вестибулярний апарат, слухова, вібраційна чутливість), так і на функціональний стан ЦНС, центри вегетативної регуляції функцій, біохімічний статус організму.

З позиції концепцій адитивного впливу вібрації і шуму були проаналізовані дані епідеміологічних досліджень щодо розповсюдженості глухоти, вібраційної хвороби, хронічних люмбалгій серед механізаторів сільського господарства України. Таку можливість надає застосування дозного підходу до оцінки стажових шумо-вібраційних навантажень.

Насамперед відслідковано статистично вірогідні зв'язки між змінами функціонального стану специфічних рецепторних систем (слухова, вібраційна чутливість, вестибулярна система) в динаміці робочого дня, річного циклу робіт і розвитком стійких змін в цих системах при захворюванні на професійну глухоту та вібраційну хворобу. Зокрема, це показано на прикладі прогресування змін слухової чутливості (табл. 2).

Як бачимо, тимчасове зміщення слухового порога протягом робочого дня виявляє чітку кореляційну залежність не лише від впливу шуму як адекватного подразника слухового аналізатора, але й від впливу загальної вібрації. Вже протягом року спостерігається постійне зміщення слухового порога, яке через деякий термін роботи (в наших дослідженнях він, в середньому дорівнював 17 років) може трансформуватися у втрату слуху — професійну глухоту. В останньому випадку також виявляються вірогідні кореляційні свідчення впливу шуму і вібрації.

На нашу думку отримані результати можуть свідчити про «спадкоємність» між фізіологічними змінами порогів слуху (ТЗП) та розвитком шумової професійної патології слуху.

Тим самим підтверджена можливість прогнозування порушень слуху у механізаторів сільського господарства.

Встановлені закономірності «рівень-час-ефект» та їх кількісні характеристики за кореляційними зв'язками свідчать не тільки про провідну роль шуму у розвитку професійної глухоти, але й про суттєвий внесок загальної вібрації у цей процес (табл. 3).

Таблиця 2

Динаміка порогів слуху в пролонгованій оцінці впливу шуму та вібрації на слухову функцію механізаторів сільського господарства

Середні рівні факторів	Тимчасове зміщення порога слуху (ТЗП)		Постійне зміщення порога слуху (ПЗП)			
	500 Гц	4 кГц	через рік роботи		у хворих на професійну глухоту	
			500 Гц	4 кГц	500 Гц	4 кГц
Шум 92–101 дБА	до 10 дБ r = 0,84	до 26 дБ r = 0,74	до 2 дБ —	до 3 дБ —	до 32 дБ r = 0,55	до 75 дБ r = 0,62
Загальна вібрація 111–119 дБ	r = 0,34	r = 0,37	—	—	r = 0,23	R = 0,38

Таблиця 3

**Кореляційна залежність між рівнями шуму (X), вібрації (X₁) та стажом роботи (Y)
в розвитку професійної глухоти**

Ступінь глухоти	Середній стаж роботи (y) років	Середній рівень шуму (x), дБА екв.	Коефіцієнт кореляції, (r)	Середній рівень вібрації, (x ₁), дБ	Коефіцієнт кореляції, (r ₁)
Легка	17,10 ± 1,00	101,20 ± 0,37	-0,86	116,00 ± 0,70	-0,37
Помірна	23,30 ± 1,40	101,80 ± 0,47	-0,80	116,00 ± 1,09	-0,40
Значна	28,80 ± 1,25	101,00 ± 0,54	-0,87	117,2 0 ± 0,90	-0,59

Біологічна шкідливість шуму може бути оцінена по скороченню термінів розвитку професійної глухоти на 2,5–3 роки на кожний 1дБ збільшення рівня шуму, тоді як вплив вібрації складає 0,5 року на кожне зростання її рівня на 1дБ.

Аналогічні дані отримані стосовно впливу загальної локальної вібрації та шуму на розвиток вібраційної хвороби (табл. 4).

Наведені дані свідчать, що розвиток вібраційної хвороби — результат комбінованого поліетіологічного впливу загальної, локальної вібрації і шуму. Цікаво, що значення впливу шуму зростає по мірі прогресування патологічного процесу.

В гігієнічній науці не втрачає актуальності пошук параметрів еквівалентності у співвідношенні «рівень-час» стосовно біологічної дії шкідливих чинників. У цьому сенсі стосовно впливу вібрації і шуму існує поняття «еквівалентного рівня», де враховано фактичний рівень чинника і час його дії за правилом «рівних енергій» — коли подвоєння часу дії чинника вважається рівноцінним зменшенню його рівня на 3 дБ і навпаки, бо при цьому величина енергії залишається незмінною і, отже, біологічний ефект має бути однаковим. Перевірка цієї гіпотези стала важливим внеском в розвиток теоретичних засад біологічної дії вібрації і шуму.

Це було здійснено на основі співставлення денних, тижневих, сезонних, річних та стажових дозо-

вих навантажень, пов'язаних з впливом вібрації і шуму, з вираженістю фізіологічних реакцій на основних етапах річного циклу польових с/г та будівельно-шляхових робіт та формуванням вібраційної та шумової патології серед механізаторів сільськогосподарства за даними клінічних і епідеміологічних досліджень.

Отримані дані загалом свідчать на користь теорії енергетичного впливу цих чинників, проте з деякими суттєвими зауваженнями. По-перше, ця теорія є адекватною для оцінки денного шумовібраційного навантаження в умовах безперервного впливу цих чинників. При дискретному їх впливі правило рівних енергій не знаходить підтвердження — при однаковій енергетичній дозі біологічна дія може бути більш або менш вираженою при дробліній дозі, в залежності від співвідношення впливів і пауз, як уже зазначилось вище.

По друге, коли йдеться про розвиток професійної патології, пов'язаної з впливом вібрації і шуму, то тут залежність «рівень, час-ефект» швидше не енергетична (q = 3), а лінійна (q = 6) (табл. 5).

Дослідження проблеми комбінованого впливу шкідливих виробничих чинників в інституті триває. В умовах сучасного виробництва інтенсивно впроваджуються новітні прогресивні технології, знаходять поширення нові професії та нові форми організації праці. То ж постійно з'являються нові варі-

Таблиця 4

Кореляційна залежність між рівнями загальної (X), локальної (X₁) вібрації, шуму (X₃) та стажу роботи (y) в розвитку вібраційної хвороби

Чинники впливу	Стадії вібраційної хвороби		
	0-I	I	II
Загальна вібрація, середній рівень дБ, Коефіц. кореляції, r	116,0 ± 0,5 -0,80	117,0 ± 0,3 -0,83	117,0 ± 0,5 -0,86
Стаж роботи, роки	12,0 ± 0,8	18,0 ± 0,3	24,3 ± 2,5
Шум, середній рівень, дБ Коефіц. кореляції, r	99,7 ± 0,6 -0,29	99,5 ± 0,7 -0,33	99,3 ± 0,7 -0,43
Локальна вібрація, середній рівень, дБ Коефіц. кореляції, r	107,0 ± 0,4 -0,58	110,0 ± 0,5 -0,6	109,0 ± 0,8 -0,47

Таблиця 5

Залежність «рівень-час» (за параметрами еквівалентності «q») у формуванні біологічної експозиції шумо-вібраційного впливу

Фактори та їх рівні	Гостра ⁺ дія		Хронічна ⁺⁺ дія	
	Стомлення	Професійна глухота	Вібраційна хвороба	
Шум (90–100 дБА)	q = 3	q = 6	q = 12	
Загальна вібрація (114–119 дБ)	q = 3	q = 9	q = 6	
Локальна вібрація (107–108 дБ)	q = 6	q = 12	q = 9	

анти комбінацій виробничих чинників на нових робочих місцях. Зокрема, це професії операторської праці, що відзначаються високою нервово-емоційною напругою та змінним характером організації роботи (диспетчерської професії в енергетиці, транспортній галузі, в службах комунального господарства і охорони здоров'я і т.ін.)

Однією з актуальних гігієнічних проблем змінної праці є проблема комбінованого впливу виробничих чинників на перебіг біоритмів людини. Звичайно мова йде про комбінований вплив шуму, ЕМГ – полів, мікрокліматичних умов та високої напруженості праці в різні періоди доби. Пілотними дослідженнями доведена залежність вираженості порушень добових біоритмів насамперед від інтенсивності впливу шкідливих чинників. Це насамперед стосується напруженості праці та змінності (робота у нічний час).

Виявлено синергійний вплив шуму, мікроклімату, напруженості праці та змінності на показники розумової працездатності, функціональний стан серцево-судинної системи, стан терморегуляції у осіб операторських професій змінної праці.

Ці дослідження потребують суттєвого розширення та поглиблення з застосуванням таких сучасних методів як електроенцеелографія, холтеровський моніторинг, біохімічні дослідження (обмін мелатоніну, електролітів та ін).

Тривають комплексні експериментальні і виробничі дослідження комбінованої дії ЕМП-полів, шуму, мікроклімату, освітленості на операторів мобільного зв'язку. Зокрема це стосується комбінованого впливу електромагнітного поля 50 Гц (7–700 мкТл) температури повітря (20–28 °С), шуму (50–80 дБА). При цьому виявлені ефекти переважно прямої вибіркової дії досліджуваних факторів на основні функціональні системи організму (ЦНС, ССС, система терморегуляції) та опосередкованої дії на систему антиоксидантного захисту. Доведено, що біологічна сума-

ція може здійснюватися на різних структурно-функціональних рівнях системної організації, серед яких системи антиоксидантного захисту і перекисного окислення ліпідів є найбільш універсальними ланками в системних реакціях цілісного організму (В.І.Назаренко).

Окремий науковий інтерес являє перевірка гіпотези про сумачію енергії, носієм котрої є кожний з досліджуваних чинників, при їх сполучному впливі на біологічний об'єкт (рисунок).

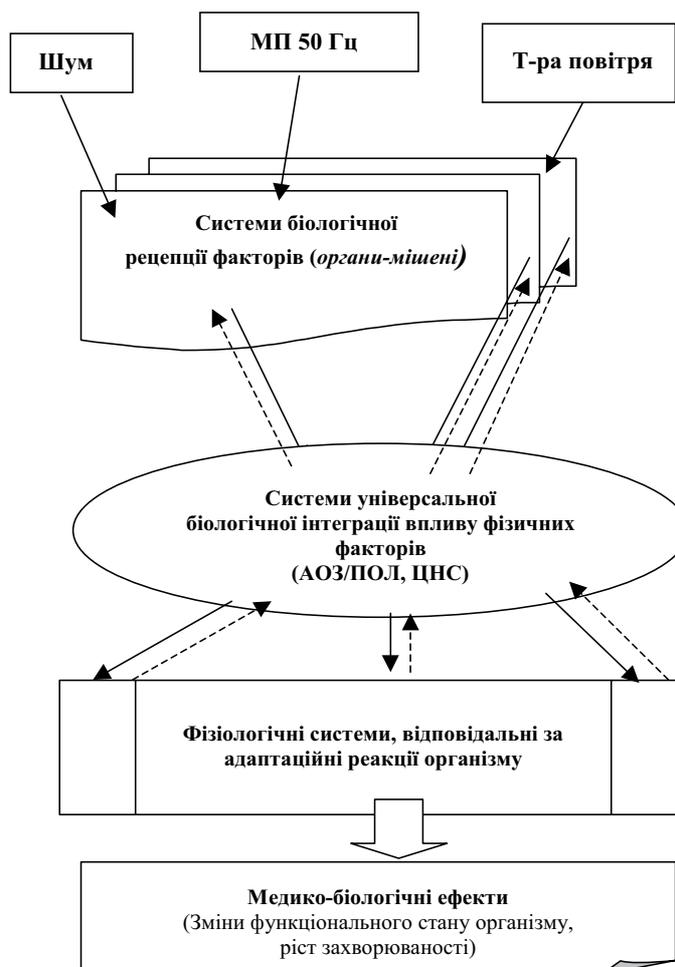


Рисунок. Схема впливу комплексу фізичних факторів різної природи на організм і його окремі системи.

Викликом часу стала також своєчасна гігієнічна оцінка принципово нових джерел освітлення (світлодіоди). При їх величезних економічних перевагах вкрай недостатньо даних щодо спектральних характеристик цих джерел, енергетичного навантаження на організм людини-користувача, можливих негативних наслідків для її здоров'я.

Разом з тим отримання таких даних створює унікальні можливості для конструювання сучасних освітлювальних систем з оптимальними технічними і фізіологічними їх характеристиками.

Отже проблема екстремальних впливів фізичних чинників на сучасному етапі хоч і не втратила актуальності, але дещо трансформувалася в напрямку дослідження комбінованого їх впливу на працівників конкретних професій, що обумовлює розмаїття

спектрів таких впливів і актуалізацію, при цьому врахування також впливу факторів нефізичної природи, передусім напруженості праці, що стало нині характерною рисою сучасного виробництва. Іншим напрямком стало поглиблення уявлень про механізми інтеграції впливів різних чинників на різних ієрархічних рівнях цілісного організму.

Отже досліджувана проблема далеко не вичерпана. Ми впевнені, що її дослідників чекають нові цікаві відкриття. То ж бажано нашим послідовникам подальших творчих успіхів, котрі, окрім інтелектуального задоволення для вченого-дослідника, розкривають нові можливості для оздоровлення і гуманізації умов праці в сучасному виробництві, збереження здоров'я працівників і, тим самим, збереження і зміцнення трудового потенціалу України.

ЧЕРНЮК В.І., ГВОЗДЕНКО Л.А.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРОБЛЕМЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ВЛИЯНИЙ
ВРЕДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ. ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ**

ГУ «Институт медицины труда АМН Украины», г. Киев

Дано исторический анализ развития научных исследований по проблеме производственного микроклимата, шума и вибрации в Институте медицины труда за годы его существования. Освещены научные достижения, их роль в развитии гигиенической науки и практическое значение для успешной деятельности санэпидслужбы в Украине. Определены основные направления дальнейших научных исследований по проблеме физических производственных факторов.

Ключевые слова: физические факторы, здоровье, профессиональная заболеваемость, профилактика

Chernyuk V.I., Gvozdenko L.A.

**STUDIES ON THE PROBLEM OF EXTREME EFFECTS OF HARMFUL
PHYSICAL FACTORS. PAST AND FUTURE**

SI «Institute for Occupational Health», Kyiv

The historical analysis of the development of scientific studies on the problem of work environment, noise and vibration in the Institute for Occupational Health over the period of its activity is presented. The scientific achievements, their role in the development of the hygienic science as well as practical significance for successful work of the sanitary-epidemiological service in Ukraine are highlighted. The main trends to further scientific studies on the problem of physical work environmental factors have been defined.

Key words: physical work environmental factors, occupational morbidity, prevention

Надійшла: 14.10.08

Контактна особа: Чернюк В.І., ДУ «Інститут медицини праці АМНУ», вул. Саксаганського, 75, м. Київ, Україна, 01033, тел. (044) 284-34-27.