

УДК 551.584:613.9

*О. М. МИЗДРЕНКО, Н. І. ГОДУН, Н. А. ХАРЧЕНКО***ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ: ЇХ НОРМУВАННЯ ТА ВПЛИВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

Розглядається вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини в процесі виробничої діяльності. Зокрема, описано механізми фізичної та хімічної терморегуляції, як прояву адаптаційних можливостей організму. Визначено оптимальні та допустимі параметри мікроклімату робочої зони. Представлено методи нормування основних мікрокліматичних показників виробничого середовища для уникнення явищ які негативно позначаються на здоров'ї працюючих. Охарактеризовано посилення негативного впливу шкідливих та небезпечних чинників на гігієнічні показники й санітарний стан умов праці людини.

**Ключові слова:** допустимий та оптимальний мікроклімат, температура, вологість, швидкість руху повітря, терморегуляція.

Рассматривается влияние параметров микроклимата на самочувствие человека в процессе производственной деятельности. В частности, описаны механизмы физической и химической терморегуляции, как проявления адаптационных возможностей организма. Определены оптимальные и допустимые параметры микроклимата рабочей зоны. Представлены методы нормирования основных микроклиматических показателей производственной среды во избежание явлений, которые негативно сказываются на здоровье работающих. Охарактеризованы усиления негативного влияния вредных и опасных факторов на гигиенические показатели и санитарное состояние условий труда человека.

**Ключевые слова:** допустимый и оптимальный микроклимат, температура, влажность, скорость движения воздуха, терморегуляция.

The influence of microclimate parameters on a person's well-being in the process of production activity is considered. In particular, the mechanisms of physical and chemical thermoregulation are described as manifestations of the adaptive capabilities of the organism. Optimum and admissible parameters of the microclimate of the working zone are determined. The methods of normalizing the main microclimatic indices of the production environment are presented to avoid phenomena that negatively affect the health of workers. The intensification of negative influence of harmful and dangerous factors on hygienic indicators and sanitary condition of human labor conditions is characterized. In the field of industrial sanitation, the normalization of microclimate parameters is very important. At enterprises for health, the state of human health is influenced by the microclimate of industrial premises, which is determined by the effect on the human body of temperature, humidity, air mobility and thermal radiation. The industrial microclimate, as a rule, is characterized by considerable variability, horizontal and vertical unevenness, a variety of combinations of temperature, humidity, air mobility, radiation intensity, depending on the features of production technology, climatic features of the terrain, constructions of structures, organization of air exchange with the external environment.

**Keywords:** permissible and optimal microclimate, temperature, humidity, speed of air movement, thermoregulation.

**Вступ.** Під час праці людина перебуває під дією цілого ряду факторів, які можуть викликати небажані наслідки, наприклад, надмірне підвищення або зниження температури тіла, підвищення тиску. Для зменшення впливу таких факторів і забезпечення сталості значень характеристик життєдіяльності організму включаються механізми адаптації, що дає змогу людині пристосуватися до несприятливого впливу санітарно-гігієнічних факторів (звичайно, якщо вони не виходять за певні межі). Це досягається за допомогою додаткових витрат м'язової та нервово-психічної енергії, що в свою чергу призводить до відволікання внутрішніх ресурсів працюючого від основного трудового процесу, несприятливо впливає на психофізіологічний стан людини, її працездатність і, як наслідок, відбивається на техніко-економічних показниках підприємства.

Виробниче середовище в умовах сучасних методів господарювання характеризується посиленням негативним впливом шкідливих та небезпечних чинників на гігієнічні показники й санітарний стан умов праці, а відтак і на організм людини. Подолання цього явища веде до зниження рівня професійних захворювань, до зміцнення здоров'я працюючих, що забезпечується системою соціально-економічних заходів. У здійсненні цього завдання велику роль відіграє гігієна як профілактична наука та санітарія як її практичне втілення [2].

Сфера дії виробничої санітарії – запобігання професійної небезпеки, яка може призвести до професійних або професійно обумовлених захворювань в тому числі і смертельних при дії в процесі роботи таких факторів як випромінювання електромагнітних полів, іонізуючого випромінювання, шумів, вібрацій,

хімічних речовин, зниженої чи підвищеної температури, тощо.

Параметри, що визначають метеорологічні умови на кожному робочому місці, як окремо, так і в різних сполученнях, впливають на функціональну діяльність людини, її самопочуття, здоров'я і є одними з найважливіших показників санітарно-гігієнічних умов праці. Так, збільшення швидкості руху повітря зменшує несприятливий вплив високих але збільшує вплив низьких температур. Збільшення відносної вологості повітря вище нормативних значень збільшує негативну дію як зниженої, так і підвищеної температури [5].

Таким чином, сполучення різних значень параметрів мікроклімату робочої зони створює ряд метеорологічних умов, що по-різному позначаються на фізіологічних процесах протікання життєвих функцій організму людини. Нормальний перебіг фізіологічних процесів, а отже, і хороше самопочуття можливе лише тоді, коли тепло, що виділяється організмом людини, постійно відводиться в навколишнє середовище. Мікрокліматичні умови, які забезпечують цей процес, вважаються найкращими. У разі незадовільних мікрокліматичних умов у організмі людини починають відбуватися різні процеси, спрямовані на регулювання теплоутворення і тепловіддачі.

**Аналіз літературних даних та постановка проблеми.** Санітарними нормами передбачені допустимі мікрокліматичні умови, за яких зміни функціонального стану організму і напруження реакцій терморегуляції не виходять за межі фізіологічних пристосувальних можливостей. Дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття і зниження працездатності повинні швидко нормалізуватися і не призводити до погіршення здоров'я працівників. Вивчення цього питання набуває особливої

значимості в умовах сьогодення коли спостерігаються тенденції до погіршення стану здоров'я працюючих.

Вирішення цих проблем та перспективи їх вирішення неможливі без наукових досліджень у цьому напрямку. Питання нормування параметрів мікроклімату розглядається в ряді підручників з охорони праці, гігієни праці фізіології праці та виробничої санітарії за авторством М. П. Гандзюка [1], В. І. Заїченко [3], В. В. Зацарного [8], В. Ц. Жидецького [2], Я. В. Крушельницької [6], І. М. Трахтенберга [10], К. Н. Ткачука [9] та ін. Проте, сьогодні особливої актуальності набуває детальне вивчення цього питання як окремого фактору, що визначає не лише працездатність людини, а й стан її здоров'я в майбутньому.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є визначення впливу мікроклімату на стан здоров'я працюючих. Завдання дослідження є обґрунтування дотримання оптимальних та допустимих параметрів мікроклімату для уникнення процесів порушення терморегуляції під час виробничої діяльності.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

1. Описати основні параметри мікроклімату виробничих приміщень та визначити їх вплив на здоров'я працюючих;

2. Висвітлити основні методи нормування мікрокліматичних умов та заходи й засоби захисту працюючих при недопустимих параметрах мікроклімату.

Мікроклімат виробничих приміщень — це умови внутрішнього середовища цих приміщень. Як фактор виробничого середовища, мікроклімат впливає на теплообмін організму людини з цим середовищем і, таким чином, визначає тепловий стан організму людини в процесі праці. При виконанні роботи в організмі людини відбуваються певні фізіологічні (біологічні) процеси, інтенсивність яких залежить від загальних затрат енергії на виконання робіт і які супроводжуються тепловим ефектом і завдяки яким підтримується функціонування організму. Частина цього тепла споживається самим організмом, а надлишки тепла повинні відводитись в оточуюче організм середовище.

Значний вплив на організм людини, що працює, її працездатність створює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях. Метеорологічні умови характеризуються температурою, відносною вологістю і швидкістю руху повітря, а також інтенсивністю теплового випромінювання (в приміщеннях і замкнутих просторах – нагрітих предметів, на відкритому повітрі – сонячної радіації). Метеорологічні умови, що відносяться до якої-небудь обмеженої території (населений пункт, цех, кабіна машини і т.п.), називають мікрокліматом. Мікроклімат виробничих приміщень – це умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням. Як фактор виробничого середовища, мікроклімат впливає на теплообмін організму людини з цим середовищем і, таким чином, визначає тепловий стан організму людини в процесі праці.

Несприятливе поєднання параметрів мікроклімату може викликати перенапруження механізмів терморегуляції, перегрів або переохолодження організму.

Терморегуляція – це здатність організму за мікрокліматичних умов, що змінюються, різної тяжкості праці, залежно від виду одягу регулювати теплообмін з навколишнім середовищем, підтримувати температуру тіла на постійному рівні ( $36,6 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ). Регулювання теплообміну здійснюється шляхом зміни кількості теплоти (хімічна терморегуляція), що виробляється в організмі, і шляхом збільшення або зменшення передачі її в навколишнє середовище (фізична терморегуляція). При пониженні температури збільшується вироблення тепла і зменшується тепловіддача, а при підвищенні – навпаки. В комфортних умовах кількість теплоти, що виробляється, за одиницю часу дорівнює кількості відданої теплоти. Такий стан називається тепловим балансом організму [5-6]. На зміну мікроклімату в першу чергу реагує фізична терморегуляція. Хімічна терморегуляція по своїх об'ємах невелика і підключається лише в тих випадках, коли фізична терморегуляція не забезпечує тепловий баланс. Теплота виробляється всіма органами, але в основному печінкою і м'язами при виконанні фізичної роботи. Віддача теплоти здійснюється випромінюванням з відкритих ділянок шкіри і через одяг у напрямі холодніших предметів, конвекцією (безпосереднім нагрівом повітря шкірою людини), випаровуванням. Частина теплоти витрачається на нагрів повітря що вдихається, контактну теплопередачу (кондукцію) при зіткненні з холоднішими поверхнями. Кількість теплоти, що віддається випромінюванням, конвекцією і кондукцією, визначається різницею температур шкіри і навколишніх предметів, повітря: чим вище ця різниця, тим більше віддача. При рівності температур теплопередача припиняється, при негативній різниці (температура навколишнього середовища вища за температуру шкіри) відбувається не віддача, а прийом теплоти. В цих умовах єдиний шлях тепловіддачі – потовиділення [8].

При значних відхиленнях параметрів зовнішнього середовища від комфортних і їх тривалій дії межі терморегуляції можуть бути вичерпані і організм людини почне перегріватися або переохолоджуватися. Перегрів настає при високій температурі повітря (головний чинник), його низькій рухливості, високій відносній вологості, підвищеній тепловій радіації. Відносна вологість – це відношення абсолютної вологості повітря ( $\text{г/м}^3$ ) до максимально можливої при даних температурі і атмосферному тиску, виражене у відсотках. Вона збільшується з пониженням температури і підвищенням атмосферного тиску. Підвищена вологість (більше 75-80%) при високих температурах перешкоджає потовиділенню та приводить до перегріву організму. При перегріві частішають пульс, частота дихання, з'являються слабкість, головний біль, підвищується температура тіла (підвищення її на  $1^\circ\text{C}$  вже викликає побоювання, а на  $3-4^\circ\text{C}$  і більше загрожує тепловим ударом). Перегрів супроводжується рясним потовиділенням. В організмі дорослої людини міститься 66-70% води. Втрата 1-2 % її викликає підвищену спрагу, 5% – затьмарення свідомості, галюцинації, 20-25 % – смерть. Виділення поту відбувається постійно. За добу людина навіть в стані спокою втрачає 0,7-1 л вологи. При важкій фізичній роботі та ви-

сокій температурі випаровування може досягати 1,7 л/ч (до 10–12 л за зміну). Разом з потом з організму виводяться солі натрію, калію, кальцію, фосфору (2,5–5,6 г/л), мікроелементи (мідь, цинк, йод), водорозчинні вітаміни В, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> та інші, знижується шлункова секреція [5]. Переохолодження може відбуватися при низькій температурі, особливо в поєднанні з високою вологістю і рухливістю повітря (підвищена вологість збільшує теплопровідність повітря, а висока швидкість його руху руйнує термоізоляційний прошарок повітря завтовшки 4–8 мм, існуючий між шкірою або одягом і зовнішнім середовищем, збільшуючи тепловіддачу організму). При переохолодженні знижується температура тіла, звужуються кровоносні судини, порушується робота серцево-судинної системи, можливі простудні захворювання. Параметри мікроклімату впливають на працездатність людини. Як при перегріві, так і при переохолодженні виникає швидке стомлення, знижується продуктивність праці. При низькій температурі продуктивність праці на деяких роботах знижується до 13 % [6]. Санітарними нормами встановлені оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості, швидкості руху повітря з урахуванням тяжкості виконуваної роботи і періодів року. Оптимальні мікрокліматичні норми характеризуються поєднанням таких параметрів, які забезпечують збереження нормального теплового стану організму без включення механізмів терморегуляції, створюють відчуття теплового комфорту і передумови високої працездатності. Допустимі мікрокліматичні норми характеризуються таким поєднанням значень параметрів мікроклімату, які можуть викликати зміну теплового стану організму, що супроводжується включенням механізмів терморегуляції, що не виходить за межі фізіологічних пристосувальних можливостей. При цьому стан здоров'я не порушується, але можуть спостерігатися дискомфорт, погіршення самопочуття і пониження працездатності. Допустимі норми встановлюють в тих виробничих приміщеннях, в яких з технологічних, технічних і економічних причин неможливо забезпечити оптимальні норми. Нормативи встановлені для теплового (середньодобова температура повітря вище 10°C) і холодного (середньодобова температура повітря 10°C і нижче) періодів року. У деяких випадках значення параметрів мікроклімату на робочих місцях сільськогосподарських об'єктів, машин і знарядь виходять за межі не тільки оптимальних, але і допустимих. Для приведення їх до нормативних, використовують системи повітрообміну, опалювання, кондиціонування. Санітарно-гігієнічна і енергетична ефективність таких систем багато в чому залежить від правильного вибору схеми організації повітрообміну і способу розподілу повітря, що визначається типом повітророзподільного пристрою і місцем його розміщення. Вибір значення температури повітря, як параметра, безпосередньо пов'язаного з витратами теплоти та холоду на обробку повітря, залежить від способу розподілу повітря. Невдала організація повітрообміну на робочому місці, невдалий вибір повітророзподільних пристроїв, неправильний або невірний розрахунок при проектуванні зводить нанівець всі інженерні рішення за сис-

темою опалення, підвищує енергоспоживання, включає досягнення основної мети – забезпечення комфортних умов для людей і необхідних параметрів для технологічного процесу при якнайменших матеріальних і енергетичних витратах [7,8].

Параметри мікроклімату нормуються в залежності від: періоду року; категорії робіт; технологічного процесу.

Для нормування параметрів мікроклімату календарний рік поділяється на два періоди:

– холодний період – період року, коли середньодобова температура зовні приміщення нижча за +10°C;

– теплий – коли середньодобова температура зовні приміщення становить +10°C і вище [4].

За важкістю та енерговитратами роботи класифікують на такі категорії:

*I категорія – легка*, роботи, що виконуються сидячи (I а), стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують систематичного напруження або піднімання та перенесення вантажів (I б); енерговитрати за таких робіт відповідно складають 105-140 Дж/с (I а) та 138-174 Дж/с (I б). Це роботи користувачів комп'ютерів, основні процеси точного приладобудування.

*II категорія – роботи середньої важкості*, що виконуються сидячи, стоячи, або пов'язані із ходьбою, але не потребують перенесення вантажів (II а) та роботи, пов'язані із ходьбою і перенесенням вантажів вагою до 10 кг (II б); енерговитрати відповідно складають 175–232 Дж/с (II а) та 232-290 Дж/с (II б). Це роботи у механоскладальних, механічних цехах.

*III категорія – важкі роботи*, пов'язані з перенесенням вантажів, вагою понад 10 кг і систематичним напруженням; енерговитрати – більше 290 Дж/с. Це роботи у ковальських цехах з ручною ковкою, немеханізовані роботи у ливарних цехах тощо [6].

Оптимальні умови мікроклімату, як правило, досягаються за умов використання промислових кондиціонерів. Оптимальні параметри мікроклімату повинні підтримуватись в приміщеннях, пов'язаних з виконанням нервово-емоційних робіт, що потребують підвищеної уваги (диспетчерські, приміщення, де працюють із комп'ютерами, кабінети діагностики, пульти управління технологічними процесами, хімічні лабораторії, бухгалтерії, конструкторські бюро і т.д.).

Для таких робіт оптимальна температура повітря – +22 – +24°C; його відносна вологість – 40-60%; швидкість руху – не більше 0,1 м/сек. Перелік інших виробничих приміщень, у яких повинні вимагатись оптимальні норми мікроклімату, визначається галузевими документами, погодженими із органами санітарного нагляду у встановленому порядку [2].

Допустимі значення показників мікроклімату встановлюються у випадках, коли за технологічними вимогами, технічними та економічними причинами не можна забезпечити оптимальні норми.

Виміри показників мікроклімату повинні проводитись на початку, в середині і в кінці холодного і теплового періодів року, не менше трьох разів за робочу зміну. При коливаннях показників мікроклімату, пов'язаних з технологічними процесами та іншими причинами, виміри необхідно проводити також при

найменших і найбільших значеннях термічних навантажень на працюючих, що мають місце протягом робочої зміни.

Вимірювання параметрів мікроклімату проводяться на робочих місцях і в робочій зоні на початку, в середині та в кінці робочої зміни. При коливаннях мікрокліматичних умов, пов'язаних з технологічним процесом та іншими причинами, вимірювання проводяться з урахуванням найбільших і найменших величин термічних навантажень протягом робочої зміни.

Вимірювання здійснюються не менше 2-х разів на рік (теплий та холодний періоди року) у порядку поточного санітарного нагляду, а також при прийманні до експлуатації нового технологічного устаткування, внесенні технічних змін в конструкцію діючого устаткування, організації нових робочих місць тощо.

При проведенні вимірювання в холодний період року температура зовнішнього повітря не повинна бути вищою за середню розрахункову температуру, в теплий період – не нижчою за середню розрахункову температуру, що приймається для опалення та кондиціонування за оптимальними та допустимими параметрами.

Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях проводяться на висоті 1,0 м (для сидячих робіт) і 1,5 м (для стоячих робіт) від підлоги, або робочого майданчика [2].

За наявності кількох джерел інфрачервоного випромінювання або джерел великої площі вимірювання інфрачервоного випромінювання на робочому місці проводиться у напрямку максимуму потоку від джерела. Вимірювання здійснюється через кожні 30 – 40° навколо робочого місця для визначення максимального опромінення (приймач приладу розташовується перпендикулярно падаючому потоку енергії).

Температура та відносна вологість повітря вимірюються приладами, дія яких ґрунтується на психрометричних принципах. Можливе використання тижневих і добових термографів і гігрографів.

Швидкість руху повітря вимірюється анемометрами ротаційної дії. Малі величини швидкості руху повітря (менше 0,3 м/сек.), особливо за наявності різноспрямованих потоків, вимірюються електроанемометрами, циліндричними або кульовими кататермометрами.

Температура поверхонь огорожувальних конструкцій (стін, стелі, підлоги) або обладнань (екранів і т.ін.), зовнішніх поверхонь технологічного устаткування вимірюються приладами, що діють за принципом термоелектричного ефекту [4, 6].

Інтенсивність теплового опромінення вимірюється приладами з чутливістю в інфрачервоному діапазоні, що діють за принципами термо-, фотоелектричного та інших ефектів, або визначається розрахунковим методом за температурою джерела.

За кількістю надлишкового тепла, що надходить у робочу зону від устаткування і впливає на зміну температури в робочій зоні, виробничі приміщення підрозділяються на холодні (рівень надлишкового тепла до 20 ккал/год на 1 м<sup>3</sup> приміщення) і гарячі – рівень надлишкового тепла вище 20 ккал/год на 1 м<sup>3</sup>. У цих випадках виконується нормування параметрів мікро-

лімату з урахуванням і температури тепловипромінюючих поверхонь.

У принципі, теплове опромінення працюючих не повинне перевищувати 35 Вт/м<sup>3</sup>. При більш високих рівнях опромінення повинні застосовуватися відповідні засоби захисту працюючих.

Заходи й засоби захисту працюючих при недопустимих параметрах мікроклімату поділяються на організаційні заходи та технічні колективні та індивідуальні засоби.

До організаційних заходів відносяться автоматизація, дистанційне керування технологічними процесами; кімнати реабілітації; чергування часу роботи й відпочинку, надбавки за роботу в умовах з недопустимими параметрами мікроклімату [9].

Як технічні колективні засоби захисту застосовують екрани, засновані на принципах відбиття, поглинання, тепловідведення; повітряні, водяні душі, завіси.

До індивідуальних засобів захисту відносяться спецодяг; окуляри з світлофільтрами, що відповідають спектрові ІЧ-випромінювань, який орієнтовно визначається за температурою випромінюючої поверхні/

**Висновки.** Нормалізація несприятливих мікрокліматичних умов здійснюється за допомогою комплексу заходів та способів, які включають: будівельно-планувальні, організаційно-технологічні та інші заходи колективного захисту. Для профілактики перегрівань та переохолоджень робітників використовуються засоби індивідуального захисту, медико-біологічні тощо.

Нормовані параметри мікроклімату на робочих місцях повинні бути досягненні, в першу чергу, за рахунок раціонального планування виробничих приміщень і оптимального розміщення в них устаткування з тепло-, холоду та вологовиділеннями. Для зменшення термічних навантажень на працюючих передбачається максимальна механізація, автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами і устаткуванням.

У приміщеннях із значними площами застелених поверхонь передбачаються заходи захисту від перегрівання при попаданні прямих сонячних променів в теплий період року (орієнтація віконних прорізів схід-захід, улаштування жалюзі та ін.), від радіаційного охолодження – в зимовий (екранування робочих місць). При температурі внутрішніх поверхонь огорожувальних конструкцій, вище допустимих величин, робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1 м.

У виробничих приміщеннях з надлишком явного тепла використовують природну вентиляцію (аерацію). Аераційні ліхтарі та шахти розташовують безпосередньо над основними джерелами тепла на одній осі. У разі неможливості або неефективності аерації встановлюють механічну загально-обмінну вентиляцію. При наявності поодиноких джерел тепловиділень оснащують обладнання місцевою витяжною вентиляцією у вигляді локальних відсмоктувачів, витяжних зонтів та ін.

У замкнених і невеликих за об'ємом приміщеннях (кабіни кранів, пости та пульти керування, ізолювані бокси, кімнати відпочинку тощо) при виконанні операторських робіт використовують системи кондиціонування повітря з індивідуальним регулюванням температури та об'єму повітря, що подається.

При наявності джерел тепловипромінювання вживають комплекс заходів з теплоізоляції устаткування та нагрітих поверхонь за допомогою теплозахисного обладнання.

Вибір теплозахисних засобів обумовлюється інтенсивністю тепловипромінювання, а також умовами технологічного процесу.

При неможливості технічними засобами забезпечити допустимі гігієнічні нормативи опромінення на робочих місцях використовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) — спецодяг, спецвзуття, ЗІЗ для захисту голови, очей, обличчя, рук.

Доцільно в умовах підвищеної температури на робочих місцях працівникам вживати газовану підсолену (0,5 %) воду. Це запобігає втратам води організмом, а також необхідних для людини солей та мікроелементів. Одночасно, рекомендується підвищувати споживання білкової їжі. Ці заходи покращують самопочуття та працездатність робітників в умовах дії підвищеної температури на робочих місцях.

#### Список літератури:

1. Гандзюк, М. П. Основи охорони праці [Текст]: підр. / М. П. Гандзюк, С. П. Желібо, М. О. Халімовський. – К.: Каравела, 2006. – 392 с.
2. Жидецький, В. Ц. Основи охорони праці [Текст]: навч. пос. / В. Ц. Жидецький. – К.: Основа, 2003. – 151 с.
3. Заїченко, В. І. Курс лекцій з дисципліни «Виробнича санітарія» [Текст] / В. І. Заїченко; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 162 с.
4. Закон України «Про охорону праці» [Текст]. – К., 2002. – 46 с.
5. Керб, Л. П. Основи охорони праці [Текст]: навч. пос. / Л. П. Керб. – К.: КНЕУ, 2003. – 215 с.
6. Крушельницька, Я. В. Фізіологія і психологія праці [Текст]: підр. / Я. В. Крушельницька. – К.: КНЕУ, 2003. – 367 с.
7. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 [Текст]. – Міністерство охорони здоров'я, 1999. – № 42.
8. Ткачук, К. Н. Виробнича санітарія [Текст]: навч. пос. / К. Н. Ткачук, С. Ф. Каштанов, В. В. Зацарний, К. К. Ткачук. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 323 с.
9. Ткачук, К. Н. Основи охорони праці [Текст]: підр. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний. – К.: Основа, 2006. – 444 с.
10. Трахтенберг, І. М. Гігієна праці та виробнича санітарія [Текст] / І. М. Трахтенберг, М. М. Коршун, О. В. Чебанова. – К.: Основа, 1997. – 464 с.

#### Bibliography (transliterated):

1. Handziuk, M. P., Zhelibo, Ye. P., Khalimovskiy, M. O. (2006). *Osnovy okhorony pratsi*. Kyiv: Karavela, 392.
2. Zhydetskiy, V. Ts. (2003). *Osnovy okhorony pratsi*. Kyiv: Osнова, 151.
3. Zaichenko, V. I. (2014). *Kurs lektsii z dystsypliny «Vyrobnycha sanitariia»*. Kharkiv: KhNUMH, 162.
4. *Zakon Ukrainy «Pro okhoronu pratsi»* (2002). Kyiv, 46.
5. Kerb, L. P. (2003). *Osnovy okhorony pratsi*. Kyiv: KNEU, 215.
6. Krushelnytska, Ya. V. (2003). *Fiziologia i psikhologia pratsi*. Kyiv: KNEU, 367.
7. *Sanitarni normy mikroklimatu vyrobnychkykh prymyshchen DSN 3.3.6.042-99* (1999). *Ministerstvo okhorony zdorovia*, No. 42.
8. Tkachuk, K. N., Kashtanov, S. F., Zatsarniy, V. V., Tkachuk, K. K. (2009). *Vyrobnycha sanitariia*. Kyiv: NTUU «KPI», 323.
9. Tkachuk, K. N., Khalimovskiy, M. O., Zatsarniy, V. V. (2006). *Osnovy okhorony pratsi*. Kyiv: Osнова, 444.
10. Trakhtenberh, I. M., Korshun, M. M., Chebanova, O. V. (1997). *Hihiena pratsi ta vyrobnycha sanitariia*. Kyiv: Osнова, 464.

Надійшла (received) 17.05.2017

#### Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

**Параметри мікроклімату: їх нормування та вплив на здоров'я людини/ Миздренко О. М., Годун Н. І., Харченко Н. А.** / Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 19(1241). – С.136–141. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

**Параметры микроклимата: их нормирование и влияние на здоровье человека/ Миздренко О. М., Годун Н. И., Харченко Н. А.** / Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 19(1241). – С.136–141. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2079-5459.

**Parameters of microclimate: their normalization and influence on human health/ Mizdrenko O., Godun N., Kharchenko N.** //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2017. – № 19 (1241). – P.136–141. – Bibliogr.:10. – ISSN 2079-5459

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Миздренко Оксана Миколаївна** – кандидат історичних наук, старший викладач кафедри медико-біологічних дисциплін і валеології, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав-Хмельницький, Київської обл., Україна, 08401; [valeologiya406@ukr.net](mailto:valeologiya406@ukr.net).

**Годун Наталія Іванівна** – кандидат історичних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін і валеології, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав-Хмельницький, Київської обл., Україна, 08401.

**Харченко Наталія Анатоліївна** – викладач кафедри медико-біологічних дисциплін і валеології, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав-Хмельницький, Київської обл., Україна, 08401.

**Миздренко Оксана Николаевна** – кандидат исторических наук, старший преподаватель кафедры медико-биологических дисциплин и валеологии, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницкий государственный педагогический университет имени Григория Сковороды», ул. Сухомлинского, 30, г. Переяслав-Хмельницкий Киевской обл., Украина, 08401; valeologiya406@ukr.net.

**Годун Наталья Ивановна** – кандидат исторических наук, доцент кафедры медико-биологических дисциплин и валеологии, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницкий государственный педагогический университет имени Григория Сковороды», ул. Сухомлинского, 30, г. Переяслав-Хмельницкий Киевской обл., Украина, 08401.

**Харченко Наталья Анатольевна** – преподаватель кафедры медико-биологических дисциплин и валеологии, ДВНЗ «Переяслав-Хмельницкий государственный педагогический университет имени Григория Сковороды», ул. Сухомлинского, 30, г. Переяслав-Хмельницкий Киевской обл., Украина, 08401.

**Godun Natalia** – PhD, associate professor of the department of medical and biological disciplines and valeology, State Pedagogical University "Pereyaslav-Khmelnytsky State Pedagogical University named after Gregory Skovoroda", st. Sukhomlynsky, 30, m. Pereyaslav-Khmelnytsky, Kyiv region, Ukraine, 08401; [valeologiya406@ukr.net](mailto:valeologiya406@ukr.net).

**Mizdrenko Oksana** – PhD, Senior Lecturer of the Department of Medical and Biological Disciplines and Valeology, State Pedagogical University "Pereyaslav-Khmelnytsky State Pedagogical University named after Gregory Skovoroda", st. Sukhomlynsky, 30, m. Pereyaslav-Khmelnytsky, Kyiv region, Ukraine, 08401.

**Kharchenko Natalia** – teacher of the department of medical and biological disciplines and valeology, State Pedagogical University "Pereyaslav-Khmelnytsky State Pedagogical University named after Gregory Skovoroda", st. Sukhomlynsky, 30, m. Pereyaslav-Khmelnytsky, Kyiv region, Ukraine, 08401.

## УДК 504 (477)

**І. В. МОСКАЛЮК, Н. Н. САКУН, В. Ф. НАГОРНИЮК**

### ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ В УКРАЇНІ

Україна – одна із найурбанізованіших країн - у містах мешкає майже 70% населення. Висока концентрація техногенних об'єктів сприяє забрудненню довкілля, знижує комфортність життя. Основними джерелами забруднення атмосфери міста є транспорт, енергетичні системи та промисловість. Розвиток промисловості супроводжується професійним травматизмом працівників. Реальні виробничі умови є причиною виникнення шкідливих та небезпечних виробничих факторів, які призводять до матеріальних і моральних втрат та негативно позначаються на рівні життя населення.

**Ключові слова:** аварії, катастрофи, екологічна ситуація, статистика, надзвичайні ситуації, природне, техногенне середовище.

Украина - одна из самых урбанизированных стран - в городах проживает почти 70% населения. Высокая концентрация техногенных объектов способствует загрязнению окружающей среды, снижает комфортность жизни. Основными источниками загрязнения атмосферы города являются транспорт, энергетические системы и промышленность. Развитие промышленности сопровождается профессиональным травматизмом работников. Реальные производственные условия являются причиной возникновения вредных и опасных производственных факторов, которые приводят к материальным и моральным потерям и негативно отражаются на уровне жизни населения.

**Ключевые слова:** аварии, катастрофы, экологическая ситуация, статистика, чрезвычайные ситуации, природная, техногенная среда.

Ukraine – one of industrial countries – a 70 % population lives in cities almost. The high concentration of technogenic objects assists contamination of environment, reduces the comfort of life. The basic sources of contamination of atmosphere of city are a transport, power systems and industry. Noise, oscillation and electromagnetic contamination of cities is formed as a result. Development of industry and expansion of production are in the whole world accompanied by the professional traumatism of workers as a result of violation of accident, neglect of facilities of individual defence, unperfection of technologies, machines, mechanisms and instruments prevention, and also in connection with unsatisfactory organization of productive process. Before the origin of accidents and professional diseases absence and failure to observe of the physiology modes of labour lead also. The real productive terms are reason origins of harmful and dangerous productive factors, the consequence of that is professional diseases, accidents and traumatism, that result in material and moral losses and negatively designated at the level of life of population. A problem of forming of ecological consciousness for Ukrainian society is urgent, and in the nearest decades she must become the major factor of his development. People must deeper go deep and educe main reasons that resulted in the threatening state of environment of Ukraine, and educe consequences that are a result mainly careless relation of humanity, namely in our state, to the environment.

**Keywords:** accidents, catastrophes, ecological situation, statistics, emergencies, natural, technogenic environment.

**Вступ.** На фоні політичної і економічної ситуації, яка склалася в Україні, проблема стосунків з природним оточенням відкладається в побутовій свідомості на задній план. Найбільшу увагу привертають такі аспекти загострення екологічної ситуації, як погіршення якості життя в результаті забруднення довкілля і наслідки антропогенних катастроф, перш за все – наслідки аварії на ЧАЕС. Тому для українського суспільства проблема формування екологічної свідомості є нагальною, і у найближчих десятиліттях вона повинна стати

найважливішим фактором його розвитку. Мета статті полягає в тому, щоб як можливо глибше вникнути і довести до слухачів головні причини, що призвели до загрозливого стану довкілля України, та виявити наслідки, які є результатом в основному недбалого відношення людства, а саме в нашій державі, до навколишнього середовища [1–5].

**Аналіз літературних даних.** В якості інформаційних джерел ми використовував мережу Internet. Була проведена робота, в результаті якої нами