УДК 331.45:004.8:636.4

МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧИМИ РИЗИКАМИ У СВИНАРСТВІ

Вячеслав Курепін

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

Умови праці на свинофермі СГПП «Техмет-Юг» характеризуються комплексним впливом виробничих, санітарно-гігієнічних та організаційних факторів, що визначають рівень безпеки працівників та ефективність виробничого процесу. Робота у тваринницьких приміщеннях належить до категорії фізично напружених видів діяльності, оскільки персонал щоденно виконує значний обсяг робіт, пов'язаних з доглядом за тваринами, підготовкою кормів, прибиранням поміщень, контролем технологічного обладнання та підтриманням належного санітарного стану виробничих зон. Особливістю праці на свинофермі є постійне перебування працівників у середовищі, де на організм людини впливають несприятливі фактори мікроклімату, підвищена вологість, специфічні запахи, шум та біологічні фактори.

Виробничі приміщення свиноферми включають свинарники для різних вікових груп тварин, кормоцех, складські приміщення, вентиляційні та допоміжні зони. Умови праці значною мірою залежать від технології утримання свиней, рівня механізації виробничих процесів та стану систем вентиляції. У холодний період року в окремих приміщеннях може спостерігатися недостатній рівень температури повітря, особливо поблизу входів або в зонах з неналежною теплоізоляцією. У літній період, навпаки, виникає проблема перегрівання повітря та підвищення відносної вологості, що негативно впливає як на працівників, так і на продуктивність тварин. Під час роботи у свинарниках для відгодівлі температура повітря влітку може перевищувати нормативні значення, що викликає швидку втому працівників, підвищене потовиділення та зниження працездатності.

Важливим фактором виробничого середовища є стан повітря в приміщеннях [1, с. 99]. У процесі життєдіяльності тварин та накопичення органічних відходів у повітрі можуть утворюватися шкідливі гази, зокрема аміак, сірководень та вуглекислий газ. Їх концентрація особливо підвищується за недостатньо ефективної роботи вентиляційної системи. У зимовий період працівники нерідко змушені обмежувати провітрювання поміщень для збереження тепла, що призводить до накопичення газів та погіршення санітарно-гігієнічних умов праці. Тривалий вплив аміаку може спричиняти подразнення слизових оболонок очей та органів дихання, головний біль та загальне погіршення самопочуття працівників.

Значне місце серед шкідливих виробничих факторів займає пил органічного походження, що утворюється під час роздавання кормів, прибирання сухих відходів та переміщення тварин. У складі такого пилу можуть міститися частинки кормів, шерсті, мікроорганізми та продукти життєдіяльності тварин. За відсутності ефективної аспірації та регулярного вологого прибирання пилу негативно впливає на органи дихання працівників [2, с. 44], спричиняючи алергічні реакції або професійні захворювання.

Праця на свинофермі супроводжується впливом шуму, який створюється роботою вентиляційного обладнання, кормороздавачів, транспортерів та поведінкою самих тварин. Постійний шумовий фон може викликати нервове напруження, швидку втому та зниження концентрації уваги. Особливо це відчутно в приміщеннях із високою щільністю утримання тварин, де рівень шуму періодично перевищує допустимі санітарні норми.

Окрему увагу слід приділити біологічним факторам ризику. Працівники свиноферми контактують із тваринами, кормами та біологічними відходами, що створює ризик інфекційних захворювань та алергічних реакцій. Тому важливо дотримання правил особистої гігієни [3, с. 18], використання спеціального одягу, рукавиць, респіраторів та регулярне проходження медичних оглядів.

На підприємстві СГПП «Техмет-Юг» значна частина виробничих процесів механізована, що сприяє зменшенню фізичного навантаження на працівників. Застосовуються автоматизовані системи подачі кормів, механізоване видалення гною та вентиляційне обладнання. Проте окремі види робіт,

пов'язані з доглядом за тваринами, санітарною обробкою приміщень та ремонтними роботами, все ще виконуються вручну, що потребує додаткових заходів безпеки та раціональної організації праці.

Нормативно-правові вимоги до параметрів мікроклімату в тваринницьких приміщеннях є важливою складовою системи охорони праці [4, с. 102] та забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов виробництва. Дотримання встановлених нормативів спрямоване не лише на створення безпечних умов праці для персоналу, а й на забезпечення оптимального фізичного стану тварин, підвищення їх продуктивності та запобігання виникненню захворювань. Регулювання параметрів мікроклімату в виробничих та тваринницьких приміщеннях СГПП «Техмет-Юг» здійснюється на основі законодавчих актів, державних санітарних норм, будівельних норм та галузевих рекомендацій.

Основним законодавчим документом у сфері охорони праці є Закон України «Про охорону праці», який визначає обов'язок роботодавця забезпечувати працівникам безпечні та нешкідливі умови праці. Відповідно до цього закону, на підприємстві створюються умови, які повинні відповідати вимогам санітарного законодавства [5, с. 21] та не перевищувати допустимих рівнів шкідливих виробничих факторів. Для свиноферм особливого значення набувають вимоги щодо температури, вологості, швидкості руху повітря, концентрації шкідливих газів та запиленості повітря.

Санітарно-гігієнічні параметри мікроклімату регламентуються Державними санітарними нормами та правилами, а також ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». У цих нормах визначено оптимальні та допустимі показники температури повітря, відносної вологості та швидкості руху повітря залежно від категорії робіт та періоду року. Для працівників тваринницьких поміщень, які виконують роботи середньої тяжкості, в холодний період року оптимальна температура повітря має становити приблизно 16-18 ^{0}С, а в теплий період – 18-22 ^{0}С. Відносна вологість повітря має перебувати в межах 40-60%, а швидкість руху повітря - не перевищувати 0,3 м/с у зимовий період. У разі перевищення вологості до 80-90% у свинарниках створюються несприятливі умови для працівників, що може сприяти переохолодженню організму, розвитку простудних захворювань та погіршенню самопочуття.

Важливим нормативним аспектом є контроль вмісту шкідливих газів у повітрі тваринницьких приміщень. Під час утримання свиней у повітря виділяються аміак, сірководень, метан та вуглекислий газ. Їх допустимі концентрації визначаються санітарними нормами та правилами безпеки. Концентрація аміаку в робочій зоні не повинна перевищувати 20 мг/м³, оскільки більш високі показники викликають подразнення слизових оболонок, кашель, сльозотечу та негативно впливають на органи дихання. Перевищення рівня аміаку часто спостерігається у приміщеннях із недостатнім повітрообміном або при несвоєчасному видаленні гною [6, с. 148].

Вимоги до вентиляції та повітряобміну встановлюються державними будівельними нормами та технологічними стандартами для тваринницьких поміщень. Система вентиляції повинна забезпечувати постійне надходження свіжого повітря та видалення надлишкового тепла, вологи та шкідливих газів. У свинарниках для відгодівлі тварин у літній період застосовуються припливно-витяжні вентиляційні системи, які підтримують допустиму температуру та запобігають перегріванню повітря. Якщо вентиляція працює недостатньо ефективно, у приміщеннях виникає задуха, підвищується вологість і збільшується ризик поширення патогенних мікроорганізмів.

Особливе значення мають вимоги щодо контролю параметрів мікроклімату. В умовах СГПП «Техмет-Юг» здійснюються регулярні вимірювання температури, вологості, швидкості руху повітря та концентрації шкідливих речовин. Для цього використовують термометри, психрометри, анемометри та газоаналізатори. У зимовий період контроль температури у свинарниках дозволяє своєчасно виявити недостатню ефективність системи опалення та попередити переохолодження приміщень.

Параметри мікроклімату в тваринницьких приміщеннях мають безпосередній вплив як на умови праці персоналу [7, с. 114], так і на фізіологічний стан та продуктивність тварин. Одним із найважливіших факторів є температура повітря в приміщеннях свиноферми. Для працівників надмірно висока температура створює значне теплове навантаження на організм, особливо в літній

період. У приміщеннях із недостатньою вентиляцією температура може перевищувати допустимі норми, що викликає швидку втому, сонливість, підвищене потовиділення та зниження концентрації уваги. Працівники, які виконують фізичну роботу з прибирання приміщень або догляду за тваринами за температури понад 28 ^{0}C, швидше виснажуються та частіше допускають помилки під час виконання виробничих операцій. Низька температура в холодний період року сприяє переохолодженню організму, виникнення простудних захворювань та зниження імунітету працівників. Особливо це виявляється в приміщеннях із неналежною теплоізоляцією або під час роботи біля воріт і вентиляційних отворах.

Температурний режим істотно впливає і на продуктивність свиней. За надмірно високої температури у тварин погіршується апетит, зменшується споживання корму та уповільнюється приріст живої маси. У літній період при температурі вище 30 ^{0}C свині можуть втрачати активність, більше часу лежати та споживати значно менше корму, що негативно впливає на економічні показники господарства. Низька температура також є несприятливою, особливо для молодняку, оскільки підвищуються витрати енергії на підтримання теплового балансу організму, що знижує ефективність відгодівлі та підвищує ризик захворювань.

Ще одним важливим показником мікроклімату є відносна вологість повітря. Підвищена вологість у поєднанні з низькою температурою створює дискомфортні умови для працівників і посилює відчуття холоду. У таких умовах зростає ризик захворювань органів дихання, ревматичних уражень та загального погіршення самопочуття [8, с. 447]. У приміщеннях із недостатнім повітрообміном та несвоєчасним видаленням гною рівень вологості може перевищувати 80%, що призводить до утворення конденсату на стінах та обладнанні. Для тварин надмірна вологість є небезпечною, оскільки сприяє розвитку патогенних мікроорганізмів, грибків та поширенню інфекційних захворювань. Вологе повітря погіршує теплообмін організму свиней і негативно впливає на їхній фізіологічний стан.

Рух повітря також має значення для підтримання комфортних умов у тваринницьких приміщеннях. Недостатній рух сприяє застою тепла, вологи та шкідливих газів, тоді як надмірна швидкість повітряних потоків викликає протяги. Для працівників постійна дія протягів може стати причиною застудних захворювань, болю у м'язах та зниження працездатності. У зимовий період надмірна інтенсивність вентиляції поблизу робочих місць створює локальне переохолодження працівників. Для тварин протяги особливо небезпечні в зонах утримання поросят, де навіть незначне зниження температури та рух холодного повітря можуть спричинити масові респіраторні захворювання.

Суттєвий вплив на умови праці та продуктивність тварин має хімічний склад повітряної середовища. У приміщеннях свиноферм накопичуються аміак, сірководень, вуглекислий газ та інші шкідливі речовини, що утворюються внаслідок життєдіяльності тварин та розкладання органічних відходів. Навіть незначне перевищення допустимих концентрацій аміаку викликає подразнення слизових оболонок очей та дихальних шляхів працівників. Працівники свинарників із недостатньою вентиляцією можуть скаржитися на кашель, сльозотечу та головний біль після тривалого перебування у помешканні. Для тварин високі концентрації аміаку призводять до пригнічення імунної системи, розвитку респіраторних захворювань та зниження приростів маси тіла.

Покращення мікроклімату в приміщеннях свиноферми СГПП «Техмет-Юг» є важливим напрямом забезпечення безпечних умов праці персоналу та підвищення ефективності тваринницького виробництва. Необхідність удосконалення мікрокліматичних умов обумовлюється тим, що відхилення температури, вологості, швидкості руху повітря та концентрації шкідливих речовин від нормативних значень негативно впливають на здоров'я працівників, фізіологічний стан тварин та загальні економічні показники підприємства. Саме тому впровадження комплексу організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів є необхідною умовою стабільного функціонування свиноферми.

Важливим заходом є нормалізація температурного режиму у приміщеннях свиноферми. Для зменшення тепловитрат доцільно використовувати сучасні теплоізоляційні матеріали, герметизувати віконні та дверні прорізи, а також обладнувати тамбури при входах до поміщень. У літній період

особливого значення набуває захист від перегрівання. Для цього можуть застосовуватися вентиляційні системи з охолодженням повітря, сонцезахисні екрани або системи водяного розпилення, які сприяють зниженню температури у свинарниках.

Ефективним заходом покращення мікроклімату є контроль та регулювання вологості повітря. Для зниження вологості необхідно забезпечити регулярне видалення гною, справну роботу систем водовідведення та достатню ефективність вентиляції. Також доцільним є використання вологостійких оздоблювальних матеріалів, які легко очищуються та дезінфікуються.

Суттєве значення має зменшення концентрації пилу та шкідливих газів у повітрі робочої зони. Для зниження запиленості доцільно використовувати герметизовані системи подачі кормів, зволоження повітря та регулярне вологе прибирання виробничих поміщень. Крім того, працівники повинні забезпечуватися засобами індивідуального захисту органів дихання, зокрема респіраторами.

Одним із перспективних напрямів покращення мікроклімату є впровадження автоматизованих систем контролю параметрів повітряної середовища [9, с. 35]. Сучасні датчики температури, вологості та концентрації шкідливих газів дозволяють в режимі реального часу контролювати стан мікроклімату та автоматично регулювати роботу вентиляційного та опалювального обладнання. У разі підвищення температури у свинарнику система автоматично збільшує інтенсивність вентиляції, а при зниженні температури активує систему обігріву. Такі технології сприяють підтриманню стабільних умов утримання тварин і зменшують вплив людського фактора на ефективність управління виробничими процесами.

Важливим організаційним заходом є дотримання санітарно-гігієнічного режиму в приміщеннях свиноферми [10, с. 156]. Регулярне очищення та дезінфекція приміщень дозволяють знизити рівень мікробного загрязнення повітря та попередити поширення інфекційних захворювань. Систематичне очищення вентиляційних каналів від пилу та органічних відкладень покращує ефективність повітряобміну та зменшує ризик накопичення шкідливих речовин у поміщенні. Важливим є проведення періодичного контролю стану мікроклімату з використанням вимірювальних приладів та лабораторних досліджень.

В результаті проведеного дослідження встановлено, що умови праці в приміщеннях свиноферми СГПП «Техмет-Юг» характеризуються впливом комплексу виробничих факторів, серед яких найбільше значення мають параметри мікроклімату, рівень вологості повітря, концентрація шкідливих газів, запиленість та ефективність вентиляції. Визначено, що відхилення мікрокліматичних показників від нормативних значень негативно впливають як на здоров'я та працездатність працівників, так і на фізіологічний стан та продуктивність тварин.

У ході аналізу нормативно-правових вимог встановлено, що організація мікроклімату в тваринницьких приміщеннях повинна відповідати вимогам санітарного законодавства, державних стандартів та норм охорони праці. Дотримання нормативних параметрів температури, відносної вологості, швидкості руху повітря та концентрації шкідливих речовин є необхідною умовою створення безпечної виробничої середовища та профілактики професійних захворювань.

Проведена гігієнічна оцінка показала, що основними проблемами мікроклімату в приміщеннях свиноферми є недостатня ефективність повітряобміну, підвищена вологість, можливе накопичення аміаку та органічного пилу, а також сезонні коливання температурного режиму. Встановлено, що несприятливі мікрокліматичні умови спричиняють погіршення самопочуття працівників, підвищують ризик захворювань органів дихання та знижують рівень продуктивності праці. Одночасно порушення оптимальних умов утримання негативно впливає на ріст, розвиток та продуктивність свиней [11, с. 483].

Обґрунтовано доцільність впровадження комплексу заходів щодо покращення мікроклімату, зокрема модернізації систем вентиляції, підвищення теплоізоляції приміщень, автоматизації контролю параметрів повітряного середовища, регулярного санітарного очищення та зменшення рівня запиленості. Реалізація запропонованих заходів сприятиме підтриманню нормативних параметрів мікроклімату, покращенню умов праці персоналу, зниження професійних ризиків та підвищення ефективності виробничої діяльності підприємства.

Отже, забезпечення оптимального мікроклімату в приміщеннях свиноферми є елементом системи охорони праці СГПП «Техмет-Юг» та необхідною умовою стабільного функціонування тваринницького підприємства. Комплексний підхід до організації безпечних та санітарно-сприятливих умов праці дозволяє підвищити рівень захисту працівників, покращити продуктивність тварин та забезпечити економічну ефективність господарства.

Список використаних джерел

1. Іваненко В. С., Курепін В. М. Управління професійними ризиками на вітчизняних підприємствах // Проблеми та перспективи розвитку охорони праці : матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів, м. Львів, 12 травня 2022 р. Львів : ЛДУ БЖД, 2022. С. 97-99. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11713.

2. Вознюк О. Комплексний підхід та добровільна ініціатива бізнес-компаній щодо сталого розвитку. Сучасні парадигми соціально-гуманітарного розвитку : матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (м. Миколаїв, 18 листопада 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. С. 43-45. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/22832.

3. Іваненко В. С. Порівняльна характеристика кваліфікаційних вимог та стандартів до фахівців у галузі охорони праці на підприємствах аграрного профілю. Участь молоді у розбудові агропромислового комплексу України : збірник тез наук.-теорет. 36-ї студентської конф. (м. Миколаїв, 20-22 березня 2024 р.). Миколаїв : МНАУ, 2024. С. 17-20. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/17834.

4. Курепін В. М., Зубєхіна-Хайят О. В. Механізми антикризового управління як основа адаптації бізнесу до турбулентного середовища. Modern Economics. 2025. № 54(2025). С. 95-103. DOI:https://doi.org/10.31521/modecon.V54(2025)-13.

5. Іваненко В. С., Бризгалов М. В. Розробка та впровадження інструкцій з охорони праці на підприємствах аграрного профілю // Інформаційно-психологічна та техногенна безпека: історичні аспекти, особливості захисту суспільства та особистості : тези доповідей за результатами тематичного «круглого столу», м. Миколаїв, 9 грудня 2022 р. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 20-23. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12067.

6. Ivanenko V. Technological load on the natural environment of the Mykolaiv region: problems, solution ways. Науково-практична конференція, присвячена Всесвітньому метеорологічному дню «На варті кліматичних дій» та Всесвітньому дню водних ресурсів «Вода для миру» (м. Київ, 22-23 березня 2024 р.). Київ, 2024. С. 146-148. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/18868.

7. Курепін В. М., Лимар О. О. Управління людською складовою бізнесу як чинник промислового менеджменту в умовах цифрової трансформації. Modern Economics. 2026. № 57(2026). С. 107-115. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V57(2026)-14.

8. Іваненко В. С. Вплив блекаутів на ментальне здоров'я та механізми адаптації. Проблеми надзвичайних ситуацій : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Черкаси, 21 травня 2026 року). Черкаси : НУЦЗ України, 2026. С. 447-448. URL:https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/25631.

9. Лотарєва Д. В. Розвиток агробізнесу на основі цифрових технологій та інновацій. Інноваційно-інвестиційний розвиток бізнесу в умовах економічних збурень : матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених до 210-ліття Львівської політехніки (м. Львів, 26-27 березня 2026 р.). Львів : Львівська політехніка, 2026. С 34-36. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/24796.

10. Курепін В. М. Механізм фінансування та громадської участі в забезпеченні заходів безпеки на локальному та регіональному рівнях. Modern Economics. 2026. № 55(2026). С. 153-161. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V55(2026)-21.

11. Пеліхатий А. В. Роль професійної ідентичності та відданості землі у формуванні мотивації аграріїв під час війни. Проблеми надзвичайних ситуацій : матеріали міжнародної науково-практичної

конференції (м. Черкаси, 21 травня 2026 року). Черкаси : НУЦЗ України, 2026. С. 483-484. URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/25635.

УДК 331.45:004.8:628.9

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ

Вячеслав Курепін

Миколаївський національний аграрний університет, м. Миколаїв, Україна

Освітлення робочих місць є одним із найважливіших факторів виробничого середовища, що безпосередньо впливає на безпеку праці, працездатність працівників та якість виконання виробничих операцій. В умовах НДВ перепелиної ферми ІПО МНАУ належне освітлення має особливе значення, оскільки значна частина робіт пов'язана з постійним візуальним контролем стану птиці, обладнання, кормів та готової продукції. Недостатня або неправильно організована освітленість може призводити до швидкої втоми органів зору [1, с. 108], зниження концентрації уваги, збільшення кількості помилок та підвищення ризику виробничого травматизму.

У виробничих приміщеннях перепелиної ферми використовують як природне, так і штучне освітлення. Природне освітлення забезпечується через вікна та світлові прорізи, які дозволяють максимально використовувати денне світло. У приміщеннях для сортування та пакування перепелиних яєць природне освітлення сприяє кращому розрізненню дефектів продукції, таких як тріщини шкаралупи, загрязнення чи деформації. Водночас лише природного освітлення недостатньо для забезпечення необхідних умов праці протягом усього робочого дня, особливо в осінньо-зимовий період або під час роботи у вечірні зміни.

Штучне освітлення на фермі повинно забезпечувати рівномірне освітлення робочих зон без різких тіней та відблисків. Для цього застосовують сучасні світлодіодні світильники, які відзначаються високою енергоефективністю та стабільністю світлового потоку [2, с. 427]. На дільниці збору та сортування яєць працівники виконують точні візуальні операції, тому недостатня освітленість може призвести до пропуску дефектних яєць або помилок під час сортування продукції за категоріями.

Особливу увагу приділяють освітленню проходів між клітковими батареями та допоміжними приміщеннями. Працівники щоденно пересуваються між рядами клітин, виконуючи огляд птиці, поповнення запасів корму та контроль роботи обладнання. Недостатньо освітлений прохід може стати причиною спотикання, падіння або зіткнення з конструктивними елементами кліткових батарей. Тому рівень освітленості повинен забезпечувати чітке бачення всіх елементів робочої зони та можливих перешкод [3, с. 276].

Важливе значення має освітлення під час виконання ветеринарно-профілактичних заходів. Працівники повинні мати можливість своєчасно виявляти ознаки захворювань птиці, зміни її поведінки або стану оперення. Недостатня освітленість у приміщенні може ускладнювати виявлення хворих перепелів, що негативно впливає як на здоров'я поголів'я, так і на ефективність виробництва.

Негативний вплив на працівників може мати не лише недостатнє, а й надмірне освітлення. Надто яскраве світло або наявність відблисків від металевих поверхонь обладнання викликають дискомфорт, подразнення очей та швидке зорове стомлення. Відблиски від оцинкованих елементів кліткових батарей або захисних екранів обладнання можуть змушувати працівника постійно напружувати зір під час роботи. Тому під час проєктування систем освітлення необхідно враховувати розташування світильників та особливості виробничого обладнання [4, с. 254].

Освітлення також впливає на психофізіологічний стан працівників. Недостатня освітленість сприяє розвитку сонливості, зниженню працездатності та погіршенню емоційного стану. Працівники, які тривалий час працюють у погано освітлених приміщеннях, частіше скаржаться на головний біль, тому очей та зниження продуктивності праці. Забезпечення оптимального рівня освітлення дозволяє підтримувати високу працездатність протягом усієї зміни та знижує ризик виникнення помилок.