Лекції 1-5

ТЕМА 1.1 ПОНЯТТЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЯК ИНСТРУМЕНТУ ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

***Мета вивчення теми*:** Дослідити можливості та виклики використання штучного інтелекту для підвищення безпеки праці й ефективного запобігання нещасним випадкам на робочому місці.

***План***

1.1.1 Моніторинг здоров’я працівників

1.1.2 Використання даних і прогнозування ризиків

1.1.3 Сенсорні технології для моніторингу виробничого середовища

***Ключові терміни*:** *Штучний інтелект (ШІ), безпека праці, охорона праці (OHS), моніторинг здоров’я працівників, дані, прогнозування ризиків, сенсорні технології, виробниче середовище, носимі пристрої, датчики, Інтернет речей (IoT), машинне навчання, робототехніка, комп’ютерний зір, обробка природної мови, експертні системи, прогнозна аналітика, ризики, небезпеки, благополуччя працівників, системи розумних будівель, енергоефективність, клімат-контроль, управління ресурсами, продуктивність, задоволеність роботою*.

1.1.1 Моніторинг здоров’я працівників

У 1955 році Джон Маккарті першим створив термін «штучний інтелект» (ШІ) [1].Штучний інтелект – це симуляція людського інтелекту в машинах, які запрограмовані думати та вчитися, як люди. Вона передбачає розробку алгоритмів і обчислювальних моделей, які дозволяють машинам виконувати завдання, що традиційно вимагають людського інтелекту. Ці завдання включають вирішення проблем, розпізнавання мови, прийняття рішень, візуальне сприйняття, переклад мови тощо.

Штучний інтелект можна розділити на дві основні категорії: Інтернет речей (IoT), оптимізований для конкретних завдань і добре працює в голосових помічниках, алгоритмах рекомендацій і системах розпізнавання зображень, і генеративний ШІ, тобто системи, які асоціюють слова, навчаються і вирішують складні проблеми, але, незважаючи на свою назву, не такі розумні, як люди [2]. Штучний інтелект включає кілька підгалузей, таких як робототехніка, комп'ютерний зір, обробка природної мови, машинне навчання та експертні системи. Штучний інтелект в основному покладається на машинне навчання, яке використовує алгоритми, що дозволяють комп'ютерам вчитися на досвіді, забезпечуючи «розумні» результати без явного програмування .

З іншого боку, охорона праці (OHS) визначається як міждисциплінарна галузь, що займається захистом і сприянням благополуччю людей на робочому місці. Вона охоплює системний підхід до виявлення, оцінки та пом'якшення ризиків і небезпек, які можуть виникнути в результаті діяльності, пов'язаної з роботою . Основними цілями охорони праці є запобігання травмам, захворюванням та летальним випадкам серед працівників, а також створення та підтримання робочого середовища, що сприяє фізичному, психічному та соціальному здоров'ю працівників .

В даний час штучний інтелект дозволяє в режимі реального часу відстежувати небезпеки на робочому місці, виявляти та активно реагувати на ризики, а також вдосконалювати профілактичні заходи за допомогою прогнозної аналітики на основі прогнозів тенденцій здоров'я штучного інтелекту [3].

Впровадження штучного інтелекту не тільки покращує протоколи безпеки, але й сприяє комплексному підходу до благополуччя працівників, знаменуючи собою зміну парадигми в галузі охорони праці з підвищенням ефективності та точності. З іншого боку, інноваційне використання штучного інтелекту на робочому місці створює значні виклики для фахівців з охорони праці, яким необхідно глибше зрозуміти підходи до штучного інтелекту та їх можливі наслідки для роботи та працівників, коли додатки на основі штучного інтелекту впроваджуються на робочому місці. Оскільки технології штучного інтелекту використовуються на робочому місці, вкрай важливо максимізувати їх потенційні переваги для охорони праці, мінімізуючи при цьому будь-які потенційні недоліки.

1.1.2 Використання даних і прогнозування ризиків

Носимі пристрої та датчики на робочому місці мають вирішальне значення для підвищення добробуту, безпеки та загальної продуктивності працівників [4]. Ці пристрої зазвичай використовуються для моніторингу різних показників здоров'я, включаючи життєво важливі показники, вжиті кроки та режим сну, виявлення втоми або рівня стресу, а також негайного сповіщення працівників та керівників у разі надзвичайних ситуацій або потенційних ризиків для здоров'я. Під IoT розуміється мережа взаємопов'язаних фізичних пристроїв, об'єктів і систем, які спілкуються і обмінюються даними через Інтернет. У контексті робочого місця IoT передбачає вбудовування різних датчиків та інших розумних пристроїв в інфраструктуру для збору та обміну даними. Численні дослідження показали, що компанії можуть використовувати дані з носимих пристроїв, датчиків та IoT, посилені штучним інтелектом, для виявлення потенційних ризиків для здоров'я, таких як підвищений рівень стресу або нерегулярний режим сну. Крім того, дані, зібрані носимими пристроями та IoT, можуть бути маніпульовані штучним інтелектом для інформування про впровадження цільових оздоровчих програм, включаючи персоналізовані фітнес-плани та семінари з управління стресом, для підтримки загального благополуччя співробітників. У небезпечних робочих середовищах, таких як будівництво, гірничодобувна промисловість та виробництво, спеціалізовані носимі пристрої, такі як розумні шоломи, оснащені датчиками, можуть виявляти шкідливі гази, контролювати умови навколишнього середовища та оцінювати травми голови. Ці носимі пристрої, інтегровані зі штучним інтелектом, запускають автоматичні сповіщення або екстрене реагування у разі аварій, забезпечуючи своєчасну допомогу та запобігаючи важким наслідкам [5]. Отже, інтеграція носимих пристроїв, датчиків та штучного інтелекту дає можливість як роботодавцям, так і працівникам надавати пріоритет здоров'ю та безпеці, що призводить до підвищення продуктивності, зменшення кількості прогулів та підвищення задоволеності роботою. У міру розвитку цих технологій ми можемо очікувати ще більш складні програми, які в майбутньому змінять ландшафт моніторингу здоров'я на робочому місці.

Сенсорна технологія виходить за рамки носимих пристроїв і закінчується моніторингом здоров'я на робочому місці, при цьому датчики навколишнього середовища на робочих місцях виявляють такі фактори, як температура, вологість, рівень шуму та якість повітря . У поєднанні з системами, керованими штучним інтелектом, ці датчики оцінюють загальний стан здоров'я та безпеку на робочому місці, виявляючи потенційні небезпеки та активно покращуючи умови.

Штучний інтелект може оптимізувати системи розумних будівель для підвищення енергоефективності при збереженні оптимальних умов для комфорту співробітників. Це включає інтелектуальний клімат-контроль, освітлення, управління ресурсами на робочому місці.

1.1.3 Сенсорні технології для моніторингу виробничого середовища

Програми виявлення небезпек допомагають захиститися від різних ризиків, таких як небезпечні умови праці, працівники без захисного одягу, неправильне використання інструментів та обладнання, небезпека спотикання та падіння, залишення без нагляду транспортних засобів, неналежне обладнання та інші питання відповідності. Галузі промисловості можуть використовувати системи штучного інтелекту для вивчення зображень і відео з робочих місць, виявляючи потенційні небезпеки, які можуть вислизнути від спостереження людини. Наприклад, Управління з охорони здоров'я та безпеки Великої Британії розробило програму штучного інтелекту під назвою Estimation and Assessment of Substance Exposure (EASE) для оцінки професійного впливу певних речовин на робочому місці. Крім того, штучний інтелект може відігравати певну роль у прогнозуванні поломок машин. За допомогою аналізу даних датчиків на машинах ШІ може виявляти аномальні закономірності, які сигналізують про потенційну несправність. Це завчасне виявлення дозволяє компаніям виконувати технічне обслуговування до того, як машина вийде з ладу, запобігаючи потенційним аваріям. Крім того, програми штучного інтелекту можуть виявляти, оцінювати та пом'якшувати ризики шляхом аналізу даних та виявлення закономірностей і аномалій [6]. Однак було проведено мало досліджень, щоб продемонструвати позитивні та негативні аспекти інтеграції штучного інтелекту в процес оцінки ризиків та нагляду за здоров'ям на робочих місцях. Це може бути пов'язано з тим, що інтеграція штучного інтелекту в галузь все ще знаходиться на ранніх стадіях, і основна увага в даний час зосереджена на його впливі на нагальні проблеми, такі як безпека та відповідність нормативним вимогам.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), такі як респіратори, захисне взуття, навушники та захисні окуляри, завжди відігравали вирішальну роль у захисті працівників від різних небезпек на робочому місці. Коли завдання створює невід'ємні ризики, які не можуть бути достатньо контрольовані за допомогою колективних технічних або організаційних заходів, використання ЗІЗ стає необхідним для того, щоб працівники могли виконувати свої завдання зі зниженим ризиком травматизму. Надійність та ефективність ЗІЗ мають першорядне значення, відповідаючи встановленому принципу ієрархії профілактики.

Під розумними ЗІЗ маються на увазі ЗІЗ, які поєднують традиційні ЗІЗ (наприклад, захисний костюм пожежника) з електронікою, такою як датчики, детектори, модулі передачі даних, акумулятори, кабелі та інші елементи [7]. Поєднуючи технології штучного інтелекту з інтелектуальними засобами індивідуального захисту, він активно відстежує та адаптується до мінливих умов навколишнього середовища, виявляючи небезпеки, оцінюючи якість повітря та надаючи сповіщення в режимі реального часу. Ця інновація покращує комунікацію та сприяє проактивному підходу до безпеки праці, забезпечуючи безпечніше робоче середовище в різних галузях.

Насильство на робочому місці є поширеною проблемою в усьому світі, яка становить ризик для психічного здоров'я працівників. Більш ніж кожна п'ята людина (майже 23 %) у сфері зайнятості стикалася з насильством та домаганнями на роботі, як фізичними, психологічними, так і сексуальними. Штучний інтелект може відігравати важливу роль у запобіганні насильству на робочому місці. Обробка природної мови (NLP) – це техніка з інформатики, яка допомагає аналізувати великі масиви тексту. Використовуючи NLP, ШІ може сканувати електронні листи та файли на наявність невідповідної мови, попереджаючи менеджерів при виявленні таких фраз. Завдяки розпізнаванню голосу штучний інтелект може розпізнавати вимовлені фрази на зустрічах, генеруючи детальні звіти для реагування на випадки домагань.

Близько 60% людей з розладами, пов'язаними з вживанням психоактивних речовин (SUDs), в даний час зайняті [8]. Отже, вживання працівниками алкоголю та наркотиків може шкідливо впливати як на працівників, так і на робоче місце, що призводить до прогулів, високої плинності кадрів, зниження продуктивності праці та інших проблем з безпекою. Штучний інтелект може сприяти більш ефективним і точним процесам скринінгу на наркотики та алкоголь на робочому місці. Автоматизовані системи можуть аналізувати біологічні зразки, забезпечуючи дотримання правил безпеки та сприяючи створенню робочого середовища, вільного від речовин.

Інструменти на основі штучного інтелекту все частіше використовуються для моніторингу та вирішення проблем психічного здоров'я на робочому місці, що можна зробити за допомогою систем віддаленого моніторингу здоров'я шляхом відстеження життєво важливих показників і показників здоров'я та надання інформації в режимі реального часу медичним працівникам для раннього виявлення проблем зі здоров'ям серед працівників. Крім того, НЛП може відігравати певну роль в аналізі комунікації працівників на наявність ознак стресу, забезпечуючи своєчасні втручання та підтримку. Це дозволяє організаціям впроваджувати профілактичні заходи для підтримки психічного здоров'я та благополуччя працівників.

У своєму огляді літератури Moshawrab et al., 2022, обговорили важливість використання інтелектуальних носимих пристроїв, інтегрованих у штучний інтелект, для скринінгу та виявлення професійної фізичної втоми серед працівників. Вони повідомили, що розумні носимі пристрої, інтегровані в штучний інтелект, довели їхню корисність для виявлення та скринінгу втоми на роботі, що може обмежити шкідливий вплив втоми на працівників .

Порушення опорно-рухового апарату (ЗМСД) вважаються важливою причиною виробничого травматизму на робочому місці, що призводить до збільшення кількості відсутніх на роботі. З іншого боку, ергономіку можна визначити як коригування робочого середовища, інструментів та поз працівника для запобігання ЗМСД, спричинених ергономічними факторами ризику, такими як незручна поза, повторювані рухи та надмірна сила на роботі. Ергономісти зазвичай оцінюють ергономічні фактори ризику кожного працівника за допомогою таких методів, як постуральний аналіз, антропометричні показники, дослідження руху та часу, біомеханічні моделі, оцінка сили та оцінка витрат енергії . Останнім часом кілька досліджень показали можливість поліпшення ергономічного аналізу за рахунок комбінованого використання штучного інтелекту і носимих датчиків [9]. Програми охорони здоров'я за допомогою штучного інтелекту можуть аналізувати ергономічні фактори та індивідуальні антропометричні дані для прогнозування та запобігання порушенням опорно-рухового апарату на робочому місці. Носимі пристрої, керовані штучним інтелектом, можуть безперервно аналізувати рухи та пози тіла працівників, щоб розпізнавати рухи, які можуть становити ризик травмування. Потім працівникам надсилаються оповіщення, щоб зменшити потенційну можливість довгострокових проблем зі здоров'ям .

Боти, скорочено від robots, – це автоматизовані програмні програми, призначені для виконання конкретних завдань. Найважливішими ботами, які використовуються в промисловості, є колаборативні роботи (Cobots) і чат-боти. Колаборативні роботи, які часто називають коботами, призначені для роботи в безпосередній близькості від людей, сприяючи створенню середовища співпраці та співпраці . На відміну від традиційних промислових роботів, які працюють ізольовано або за бар'єрами безпеки, коботи спроектовані таким чином, щоб ділити робочий простір з людьми-операторами. Ця співпраця спрямована на підвищення продуктивності та безпеки в таких секторах, як виробництво та логістика. Чат-боти – це боти, призначені для спілкування з користувачами, і вони широко використовуються в обслуговуванні клієнтів, забезпечуючи швидкі та автоматизовані відповіді на запити . Автоматизація за допомогою штучного інтелекту та машинного навчання (ML) підвищує ефективність роботів, особливо у виконанні небезпечних завдань, включаючи перевірку безпеки небезпечних середовищ, технічне обслуговування та поводження з небезпечними матеріалами [10].

Використовуючи датчики IoT, штучний інтелект може відстежувати та перевіряти кожного окремого працівника на різних рівнях, гарантуючи, що робочі місця дотримуються стандартів безпеки, мінімізують юридичні ризики та сприяють культурі дотримання. Це включає моніторинг місцезнаходження працівників, відстеження життєво важливих показників, попередження працівників про небезпеку для навколишнього середовища, надання точної інформації віддаленим працівникам, зниження ризику фізичних травм та підвищення кваліфікації персоналу.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) - це комп'ютерні інструменти або системи, що підтримують діяльність з прийняття рішень в організації. Вони забезпечують інтерактивний доступ до баз даних і допомагають користувачам аналізувати складні дані, формувати звіти та приймати рішення на основі отриманої інформації . СППР на основі штучного інтелекту може допомагати менеджерам і керівникам у прийнятті обґрунтованих рішень шляхом аналізу складних наборів даних, виявлення закономірностей і надання інсайтів і рекомендацій. Ці системи використовують такі методи, як інтелектуальний аналіз даних, машинне навчання та NLP, щоб допомогти у прийнятті рішень у різних галузях.

Незважаючи на величезний потенціал штучного інтелекту для підвищення безпеки на робочому місці, його впровадження пов'язане з проблемами та етичними проблемами. Розробка та впровадження систем штучного інтелекту може бути дорогим і може вимагати значних інвестицій в апаратне, програмне забезпечення та навчання .

Високоякісні дані необхідні штучному інтелекту для точної оцінки ризиків і надання ефективних рекомендацій. Якщо використані дані є неповними, застарілими або неточними, це може суттєво вплинути на продуктивність системи штучного інтелекту, що може призвести до помилкових прогнозів і потенційно призвести до загроз безпеці. Подібно до людей, штучний інтелект схильний до посилення упередженості, якщо він навчається на упереджених даних. Отже, вкрай важливо забезпечити, щоб системи штучного інтелекту навчалися на збалансованих і репрезентативних даних для пом'якшення таких упереджень.

Штучний інтелект потенційно може революціонізувати методи охорони здоров'я та безпеки, вводячи етичні міркування, які необхідно враховувати. Критичні етичні питання включають забезпечення конфіденційності та безпеки даних, враховуючи, що системи штучного інтелекту покладаються на великі набори даних, що містять особисту інформацію, таку як носимі пристрої та датчики. Тому важливо гарантувати етичний і безпечний збір, використання та зберігання цих даних. Крім того, виникають занепокоєння щодо упереджень та дискримінації, притаманних системам штучного інтелекту, що випливають із даних, на яких вони навчаються, що призводить до потенційного несправедливого або дискримінаційного прийняття рішень. Крім того, можливості автоматизації штучного інтелекту викликають занепокоєння щодо переміщення робочих місць, що спонукає задуматися про необхідність набуття фахівцями з безпеки нових навичок у відповідь на мінливі завдання [11].

Інтеграція штучного інтелекту в охорону здоров'я та безпеку може негативно вплинути на психічне здоров'я працівників, включаючи занепокоєння та стрес, пов'язані з автоматизацією роботи, або потенційну можливість того, що помилки штучного інтелекту можуть призвести до нещасних випадків.

Працівники можуть відчувати втрату контролю в середовищі, яке контролюється системами штучного інтелекту, відчувати ізоляцію та відірваність від людських колег при більшій взаємодії зі штучним інтелектом, а також відчувати зменшення почуття сенсу та мети, коли їхні завдання автоматизуються штучним інтелектом.

Визнання та врегулювання цих емоційних впливів має важливе значення для створення позитивного та сприятливого робочого середовища під час впровадження технологій штучного інтелекту.

Надзвичайно важливим є врахування ролі лікарів-профпатологів, виключених з алгоритмічних визначень, а також потенційних організаційних та оціночних наслідків, що виникають у результаті такого виключення. Це привертає увагу до критичного взаємозв'язку між медичними працівниками, технологіями та нормативно-правовою базою, наголошуючи на важливості залучення лікарів-професіоналів у дискусіях щодо впровадження штучного інтелекту та дотримання існуючих законів і правил.