

Изкуствен интелект за управление на работниците: въздействия върху безопасността и здравето при работа

Резюме

Изкуствен интелект за управление на работниците: въздействия върху безопасността и здравето при работа

Автори: Karin Reinhold, Marina Järvis (Технологичен университет — Талин), Aleksandr Christenko, Vaida Jankauskaitė, Agnė Paliokaitė (Visionary Analytics), Arnold Riedmann (Kantar).

Управление на проекта: Emmanuelle Brun, Maurizio Curtarelli (EU-OSHA).

Настоящият доклад е възложен от Европейската агенция за безопасност и здраве при работа (EU-OSHA). В него, включително в изразените мнения и/или заключения, се съдържа единствено мнението на авторите и не се отразява непременно становището на EU-OSHA.

Нито Европейската агенция за безопасност и здраве при работа (EU-OSHA), нито което и да е лице, действащо от името на EU-OSHA, носят отговорност за начина, по който би могла да бъде използвана съдържащата се в настоящата публикация информация.

© Европейска агенция за безопасност и здраве при работа, 2023 г.

Възпроизвеждането е разрешено, при условие че се посочи източникът. За използването или възпроизвеждането на снимки или други материали, за които Европейската агенция за безопасност и здраве при работа не е носител на авторското право, трябва да се поиска разрешение директно от носителите на авторските права.

Съдържание

Въведение	4
Рискове за здравето и безопасността на работещите	5
Възможности за безопасността и здравето на работещите	9
Мерки за предотвратяване	12
Заключения и препоръки	13
Използвани източници	17

Въведение

Основаното на изкуствен интелект (ИИ) управление на работниците (AIWM) е общо понятие, което се отнася до система за управление на работещите, която събира данни, често в реално време, относно работното пространство, работещите, работата, която извършват, и (цифровите) инструменти, които те използват за своята работа, след което тези данни се въвеждат в модел, основан на ИИ, който взема автоматизирани или полуавтоматизирани решения или предоставя информация на лицата, отговорни за вземането на решения по въпроси, свързани с управлението на работещите (EU-OSHA, 2019 г.; Европейска комисия, 2021 г.; Служба на ЕП за парламентарни изследвания, 2020 г.; Експертна група на високо равнище по въпросите на изкуствения интелект, 2019а). Това е една от най-новите промени на работното място, която предоставя възможности, но поражда също и рискове и предизвикателства за безопасността и здравето на работещите.

Въз основа на прогнозната си работа през 2020 г. Европейската агенция за безопасност и здраве при работа (EU-OSHA) стартира четиригодишна програма за научни изследвания в областта на цифровизацията и безопасността и здравето при работа (БЗР). Целта на програмата е да се подкрепи основаното на факти създаване на политики, като се предостави по-задълбочена информация относно последиците от цифровизацията за здравето, безопасността и благосъстоянието на работещите и как тези аспекти се разглеждат на равнище научни изследвания, политики и практики, както и като се опишат примери за успешни практики.

В допълнение към констатациите, представени в доклада на EU-OSHA (2022 г.), тук са представени рисковете и възможностите при прилагане на подхода AIWM, направен е преглед на текущото използване на системите AIWM и свързаните с това рискове за БЗР, посочени са пропуски, ограничения, потребности и приоритети за БЗР и са формулирани препоръки за предотвратяване на рисковете за БЗР. Също така е подчертана необходимостта от допълнителни изследвания.

Според доклада AIWM може да предостави потенциални възможности за подобряване на БЗР за работещите, например чрез осигуряване на инструменти за по-добро наблюдение на опасностите и психичното им здраве, подобряване на ангажираността и удовлетвореността им от работата, подпомагане на разработването и провеждането на обучение по безопасност и др. Констатациите обаче показват, че използването на ИИ за управление на работещите поражда също и многобройни рискове за БЗР, включително, но не само това, че те повече нямат контрол върху своите работни места, повишава се интензивността на труда и натискът по отношение на изпълнението, намалява се социалната подкрепа от страна на ръководителите и настъпва индивидуализация и дехуманизация на работещите, като се създава нездравословна конкурентна среда, липса на прозрачност и загуба на правомощия за тях и техните представители, недоверие, ограничаване на участието им, нарушаване на равновесието между професионалния и личния живот и др. Тези рискове от своя страна могат да доведат до многобройни отрицателни последици за физическото и психосоциалното благосъстояние на работещите като мускулно-скелетни смущения (МСС), сърдечносъдови нарушения, умора, стрес, тревожност и професионално изчерпване.

В доклада се посочва, че е необходим силен подход на „предотвратяване при проектирането“, който интегрира ориентирания към човека подход в процесите на проектиране и използване на AIWM. AIWM следва да се проектира, внедрява и управлява по надежден, прозрачен, овластяващ и разбираем начин, като се осигури провеждането на консултации с работещите, тяхното участие и равен достъп до информация, както и подхода „под човешки контрол“, и по този начин се гарантира, че AIWM се използва не за заместване на работещите, а в тяхна подкрепа. Това може да бъде постигнато чрез различни средства, включително открит и ефективен диалог, обучение на работещите и активно участие в разработването, внедряването, използването и оценката на такива системи, повишаване на осведомеността сред съответните заинтересовани страни (например разработчици, работници, работодатели) относно начина, по който системите за AIWM могат да окажат отрицателно въздействие върху БЗР, и създаване на стабилна етична рамка, която определя как следва да се разработва, прилага и използва AIWM, както и гарантиране на спазването на приложимите за AIWM правни разпоредби. Докладът завършва с набор от препоръки за предотвратяване на риска в областта на БЗР.

По-нататък са обобщени основните констатации, разгледани в доклада.

Рискове за здравето и безопасността на работещите

Повишена интензивност на труда

Повишената интензивност на труда е сред най-често съобщаваните рискове във връзка с използването на системи AIWM. За да увеличат производителността, някои организации внедряват системи AIWM, под чиито инструкции се работи без прекъсване и кратки почивки, намалява се до минимум времето за определени процедури и работещите са принудени да работят с висока скорост. Пример за повишената интензивност на труда в резултат на AIWM обикновено се среща при складовите операции: за да се ускори работата, се използва AIWM за проследяване на времето за изпълнение на поръчките, както и движението, грешките и почивките на работниците, с цел да се премахне „ненужното“ изоставяне. Такива системи се използват и за работни места в административни дейности. Например Barclays, банка със седалище в Обединеното кралство, използва софтуер за проследяване в някои от офисите си, за да наблюдава времето, през което работещите са на бюрата си или продължителността на почивките им за тоалетна, като изпраща информация до работещите, когато алгоритъмът счете, че почивките им са твърде продължителни, което води до увеличаване на интензивността на труда (Eurofound, 2020 г.; Служба на ЕП за парламентарни изследвания, 2020 г.).

Загуба на контрол и автономност на работното място

Загубата на контрол и автономност също са често съобщавани рискове, свързани с използването на системите AIWM на работното място: някои системи AIWM поемат контрола върху работата (напр. съдържание, скорост, график), например чрез инструкции към работещите, и на работника не остава много възможност да решава (Curchod и кол., 2020 г.; Kellogg и кол., 2020 г.; Saithibvongsa и Yu, 2018 г.). Освен това повечето алгоритмични и основани на ИИ системи диктуват на работника как да извършва работата или задачите си и това може да доведе до загуба на контрол върху дейността му (Curchod и кол., 2020 г.; Kellogg и кол., 2020 г.). Загубата на контрол и автономност на работното място често се свързват с високи равнища на стрес и водят също така до по-ниска производителност, лоши резултати и повече отсъствия по болест (HSE, 2017 г.). Според модела на Karasek (1979 г.) за контрол на изискванията на работното място, работните места с „голяма натовареност“, при които към наетите на работа има високи изисквания на работното място и в същото време те имат много малко контрол върху това, което правят там, оказват най-голямо отрицателно въздействие върху психичното здраве. Високите изисквания и ниският контрол възпрепятстват възможността работещият сам да избере метода и времевата рамка за извършване на работата, но изискват много когнитивни ресурси, което може да доведе до влошено психосоциално здраве.

Дехуманизация на работещите

Активното използване на системи AIWM, например чрез прекомерни инструкции, оценки или дисциплиниране на работниците, може да доведе също до дехуманизиране на работещите и в дългосрочен план да ги принуди да се държат като машини (Carr, 2014 г.; Danahey, 2017 г.; EU-OSHA, 2018 г.; Heaven, 2020 г.), което би могло да доведе до намаляване на когнитивните и интелектуалните способности, намаляване на творческото мислене, загуба на автономност, недостатъчна самостоятелност на мисълта и т.н. Следва да се отбележи, че макар че се очаква системите AIWM да предоставят информация на работещите и работодателите относно рисковете (напр. за вероятността от умора и професионално изчерпване), те могат също така да доведат до дехуманизация на работниците, тъй като могат да ги направят зависими от системата за предупреждение, създадена от ИИ, и евентуално работещите да загубят способността си да разпознават опасностите, когато нещата се объркат. Това от своя страна може да доведе до влошено здраве или трудови злоупотреби.

„Даннификация“ на работещите

Може също така да се изтъкне, че с въвеждането на автоматизация и технологии, основани на ИИ, организациите могат да започнат да възприемат работещите като обикновени обекти или набор от „обективни“ цифрови данни, които те създават по време на работата си (De Stefano, 2018 г.), като в същото време се премахва възможността за значителна свобода на действие на работниците или дори се контролират техните емоции. Тази дехуманизация може да се нарече „даннификация“ на работещите (Gal и кол., 2020 г.; Mai, 2016 г.) — третиране на работниците като набор от цифрови данни. Въпреки че такива данни се използват за цифровизация на

различни аспекти на труда и проследяване в реално време, анализиране и прогнозиране на поведението на работещите (Subedi и Pradhananga, 2021 г.), количественото определяне на човешкия живот посредством данни е спорно и може да служи само за икономически цели, както и да дискриминира отделни лица (Eubanks, 2017 г.).

Дискриминация на работещите и използване на лични и чувствителни данни

Дискриминацията се признава за основен стресов фактор на работното място и е свързана с проблеми с психичното здраве. Използването на системи AIWM също може да доведе до дискриминация на работещите, тъй като вмешателското наблюдение може да включва събиране на лични и чувствителни данни (Ravid и кол., 2020 г.), които на свой ред могат да се използват за вземане на автоматизирани или полуавтоматизирани решения относно работника. Това може да доведе до облагодетелстване на определени работници и дискриминация на други, например на етапите на наемането им на работа или оценяване/повишение в длъжност. Въпреки че системите AIWM предлагат висока точност при разглеждането на желаните профил на кандидатите в процеса на подбор, понякога те правят допускания въз основа на характеристиките на кандидатите (например пол, етническа принадлежност, националност, възраст, сексуална ориентация, полова идентичност) и след това вземат решения, водещи до някаква форма на дискриминация на работещите (EU-OSHA, 2018 г.; Fernández-Martínez и Fernández, 2020 г.), особено когато пристрастността е заложена в системите AIWM при проектирането им.

Наблюдение на изпълнението и въздействие върху работещите

AIWM може също така да принуждава работниците да работят по-бързо чрез постоянно наблюдение, включително наблюдение на действията, които извършват, и на тяхната производителност. Когато работещите са наясно, че постоянно са наблюдавани и че техните резултати се оценяват, те може да се откажат да ползват почивки по време на работа, когато е необходимо, както и да пренебрегват социалните взаимодействия с други колеги (EU-OSHA, 2018 г.), за да наваксат с графика или да следват даваните им от системата AIWM инструкции. Например, когато Disney Resorts въвеждат електронно ръководно табло със „светофар“, чрез който се проследява работата на персонала в пералните, работниците се затрудняват да поддържат зададеното темпо и започват да пропускат почивките за тоалетна. Работниците наричат ръководното табло „електронният камшик“ (Lewis, 2019 г.). Такива системи, които създават пълна картина за резултатите от работата, която може да се вижда от колегите, могат също така да доведат до нездравословна конкурентна среда между работещите. На свой ред този вид напрежение може да доведе до тревожност и ниско самочувствие у работниците (EU-OSHA, 2018 г.).

Системи за класиране на работещите

Според Wood и Lehdonvirta (2021 г.) напрежението във връзка с резултатите от работата може да се засили и от системите за оценка на удовлетвореността на клиентите, които водят до засилване на ролята на клиентите чрез алгоритми. По-специално AIWM може да използва класацията на клиентите, за да санкционира работещите, като пренебрегва евентуалните предубеждения в мненията на клиентите и води до несигурност сред работниците (Freu и Osborne, 2013 г.; Lee и кол., 2015 г.). Според интервюираните експерти тези проблеми могат да бъдат допълнително изострени, ако няма прозрачност от страна на ръководителите относно начина, по който се класират работещите, както и ако работниците не са в състояние да оспорят тези класирания и оценки.

Рисково и опасно поведение на работещите

Ако AIWM създава напрежение във връзка с резултатите от труда, например чрез алгоритмични инструкции, които увеличават скоростта на работа, или чрез алгоритми за оценка, които класират работниците и ги карат да работят повече, това създава у тях склонност към рисково или опасно поведение, тъй като може да им се наложи да избират между това да следват инструкциите и да постигат производителност или да запазят безопасността и здравето си. Например работниците могат да решат да отстранят предпазителя на машината, за да завършат работния цикъл за по-кратък период от време, или да тръгнат по по-бърз или по-опасен маршрут, за да доставят стоките на потребителя. Прекомерният контрол може също така да доведе до ниска култура на безопасност, тъй като работниците започват да отдават предимство на

производителността пред безопасността и им остава по-малко време да общуват с колеги и по този начин да предават знанията си в областта на БЗР (EU-OSHA, 2018 г.).

Повтарящи се движения, неудобни пози и ергономични въпроси

Принудата да се работи по-бързо може също така да доведе до по-голям брой повтарящи се движения, неудобни пози поради бързана и отделяне на по-малко внимание на положението на тялото и крайниците на работещия, както и на ергономията. Повтарящите се движения, които включват едни и същи мускулни групи, бързите темпове и големият обем работа, са особено опасни, тъй като работникът няма време да се възстанови за кратките периоди от време между отделните движения. В дългосрочен план тялото се нуждае от повече усилия, за да изпълнява задачата, а времето за възстановяване става още по-важно. Така колкото по-бързо е темпото, толкова по-малко време остава за възстановяване и толкова по-висок е рискът от МСС (Descatha и кол., 2020 г.; Finneran и O'Sullivan, 2010 г.). Освен това интензивният труд може да доведе до високи равнища на свързан с работата стрес, умора, изтощение и професионално изчерпване (EU-OSHA, 2018 г.).

Преквалификация и деквалификация на работещите

Освен това според изследване на EU-OSHA (2018 г.) някои задачи, изпълнявани от новите технологии, могат да доведат до ситуации, при които не са необходими инициативност, концентрация и умения на работниците, и работните места могат да загубят смисъла си и по този начин да доведат до намаляване на удовлетвореността от работата. Анкетирания експерти изтъкват също така въпросите във връзка с преквалификацията и деквалификацията на работната сила поради AIWM, което може да доведе до високо равнище на свързан с работата стрес, повишени равнища на отегчение и намаляване на удовлетвореността от работата (CWA, 2017 г.; Mishra и кол., 2019 г.). Проучване, проведено в италиански склад на Amazon разкрива, че алгоритмично даваните указания лишават работниците от основни и необходими знания за изпълнението на техните работни задачи (Delfanti, 2019 г.). Освен това бързите технологични промени понякога налагат работещите да придобият нови умения (Ra и кол., 2019 г.) и дори могат да доведат до изместваща уменията промяна в технологично отношение, която може да се определи като „технологична промяна, която може да доведе до излизане от употреба на уменията на работниците“ (McGuinness и кол., 2019 г., стр. 3). По отношение на AIWM това означава, че някои системи, като тези, които дават указания на работещите, могат да доведат до загуба на част от уменията на последните.

Уединеност на работещите и социална изолация

Широкото използване на AIWM от дадена организация може също така да кара работниците да се чувстват самотни и изолирани. Това е така, защото тези системи често принуждават работниците да общуват по-малко със своите колеги, като ги карат да работят повече и да се съсредоточават върху производителността. От своя страна, поради липсата на общуване между работещите и липсата на социална подкрепа, средата не благоприятства сближаването помежду им и не се създава общност от близки колеги (Bérestégui, 2021 г.). Това от своя страна може да доведе до ожесточена конкуренция между тях и по този начин да застраши сътрудничеството, екипния дух и трудовия климат като цяло. Тези проблеми могат да увеличат стреса, свързан с работата, и първоначално могат да станат причина за нагрубяване и тормоз на работното място (O'Moore и Lynch, 2007 г.). От своя страна чувството за самотност и изолация може да доведе до депресия (Cacioppo и кол., 2006 г.), тревожност (EU-OSHA, 2019 г.) и дори може да намали способността на хората да разсъждават и вземат решения (Murthy, 2017 г.). Работата в изолация може също така да намали чувството за професионална идентичност — работещите нямат ролеви модели или наставници и поради това не могат да си създадат последователно изградена и силна професионална идентичност (Bérestégui, 2021 г.). Освен това Hawkleу и кол. (2010 г.) показват, че ако въздействията на самотата се натрупват, може да се повиши систоличното кръвно налягане. И накрая, загубата на подкрепа от страна на ръководителите/отговорниците в случаите, когато те биват заместени от системите AIWM, може да доведе до повишен стрес, тревожност и в някои случаи до професионално изчерпване на работещите (Bérestégui, 2021 г.). Това е така, защото ръководителите имат ключова роля за предоставянето на подкрепа на работещите, както и за възнаграждаването на труда им и разпределянето на ресурсите (Jabagi и кол., 2020 г.), което често служи за смекчаване на отрицателните последици от високоинтензивните работни места (Bérestégui, 2021 г.).

Липса на прозрачност и доверие

Често се посочва проблемът с липсата на прозрачност относно функционирането на системите AIWM. По-специално много учени и интервюирани експерти твърдят, че наблюдението на работниците или използването на системи AIWM обикновено не се прилага по прозрачен начин в организациите. Повечето ръководители и работещи не знаят как функционират системите AIWM, а някои работници може дори да не знаят, че са контролирани или наблюдавани от системи, основани на ИИ. Поради това служителите трябва да бъдат обучени и ясно информирани за функционирането на системите AIWM и за това какви данни се събират и защо, както и да могат да се доверяват на работодателите, че прилагат системите AIWM с основателни причини, за което е необходима прозрачност в рамките на организацията и подходящи консултации и участие на работниците. Според интервюираните експерти обаче в много организации няма същинска прозрачност относно вида на събираните от тях данни и начина, по който те се използват. По тяхно мнение тази липса на прозрачност е свързана с информационната асиметрия (Gregory, 2021 г.; Rosenblat и Stark, 2016 г.; Shapiro, 2018 г.; Veen и кол., 2020 г.), при която преимуществата са само за тези, които разполагат с пълна информация.

Асиметрия на правомощията

Също така се съобщава, че системите AIWM променят дълбоко колективните трудови правоотношения в рамките на дадена организация (Aloisi и Gramano, 2019 г.). Например силно конкурентната култура, която системите AIWM могат да създадат, като например чрез игровизация, може да е пречка за работещите да се обединяват и да води до влошаване на възможностите за тяхното организиране и водене на преговори (Eurofound, 2020 г.). По подобен начин наблюдението на работещите при тежки условия, което позволява на работодателите да събират чувствителни данни за работниците, прехвърля допълнително известни правомощия от работещите към работодателите. Асиметрията на правомощията може да предизвика чувство на тревожност и уязвимост у работещите (Cuncho и кол., 2020 г.). Известна светлина върху това хвърля неотдавнашно проучване на Tomprou и Lee (2022 г.), съсредоточено върху начина, по който алгоритмичното управление може да повлияе на отношенията между работодателя и наетите от него, с акцент върху психологическите договорености и възприятията на работещите за собствените им задължения и задълженията на работодателите им. Например проучването показва, че начинът, по който служителите формират и оценяват психологическите си договорености с алгоритмичен (спрямо човешки) посредник зависи от поощренията (напр. относителни или по споразумение). Според Tomprou и Lee (2022 г.) служителите смятат, че работодателят поема по-големи ангажименти, когато човек комуникира с тях и им обяснява относителните поощрения и стимули при назначаването (например по време на процес на набиране на персонал въз основа на видеовръзка). Освен това, независимо от вида на поощренията и стимулите, хората съобщават за по-голямо желание да напуснат, когато човекът, а не алгоритмичният посредник не е изпълнил задълженията си.

Неизправности и последици за работещите

Горепосочените рискове могат да бъдат допълнително изострени при неизправност на AIWM поради проблеми с въвеждането или анализа на данни, неточности в системите и други софтуерни проблеми (Brione, 2020 г.; EU-OSHA, 2019 г.). Например ако указания на инструмент с AIWM насочват работниците към опасна ситуация, това може да доведе до тежки физически увреждания, а в някои случаи дори до смърт. Този проблем е особено широко разпространен в производствените сектори и ориентираната към складове работа, където могат да възникнат злополуки между превозни средства и хора. Неизправните системи AIWM могат също така да имат отрицателен психологически ефект, тъй като работещите могат да се почувстват разочаровани и/или объркани, когато не получат ясни и достатъчни отговори на своите въпроси и съответната информация, например за това как да изпълнят задачите, или когато комуникацията и разпределението на задачите в рамките на дадена организация се организират и управляват чрез използване на системи за автоматичен отговор и основани на ИИ системи (Todoli-Signes, 2021 г.).

Възможности за безопасността и здравето на работещите

Наблюдение на рисковете

Един от начините, по които AIWM може да подобри БЗР, е чрез подобряване на наблюдението на работното място, работещите и работата, която те извършват, чрез анализ в реално време на човешкото поведение и моделите на работа. Това може да се използва за подобряване на наблюдението на рисковете за БЗР (Min и кол., 2019 г.). Например инструментите с AIWM, които дават указания на работниците как да изпълняват своите задачи, могат също така да наблюдават позата им, за да определят дали тя е неподходяща и дали създава рискове от МСС (Katwala, 2017 г.). Това може да се постигне например чрез използване на рамката, разработена от Alwasel и кол. (2017 г.), която позволява да се установи дали работниците работят по продуктивен начин, без да застрашават здравето си чрез неправилни пози. Един експерт посочва също, че такива системи могат да се използват за установяване дали работник, който работи с опасно оборудване, е съсредоточен върху изпълняваните работни задачи, тъй като грешките, дължащи се на разсейване или липса на концентрация, могат да доведат до наранявания. Други учени (Aliabadi и кол., 2014 г.; Ciullo и кол., 2019 г.; Iida и кол., 2021 г.) също признават предимствата на системите AIWM като помощен инструмент за експертите по БЗР и лекарите по трудова медицина, например чрез предоставяне на данни и анализи за диагностициране на свързани с работата или дори професионални болести. ИИ може да се използва и за откриване дали даден работник носи подходяща защитна екипировка, като по този начин се намалява рискът от злополуки и здравни проблеми. Например AIWM може да отчита дали даден работник работи на определена височина без да е взел подходящи предпазни мерки за безопасност (напр. оборудване с четири/петточков колан) и да го предупреди за това, както и да изпрати сигнал до контролния център (Palazon и кол., 2013 г.).

Наблюдение на психичното здраве и цифрови консултации

Засиленото наблюдение чрез системите AIWM може също така да даде възможност за наблюдение на психичното здраве на работещите, например чрез оценка на нивата на психологическия им стрес, както това е установено в едно японско проучване (Doki и кол., 2021 г.) и в италианско-мексиканско проучване (Hernandez-Leal и кол., 2015 г.), или чрез оценка на вероятността от поява на различни психосоциални проблеми (напр. професионално изчерпване) (Oracle и Workplace Intelligence, 2020 г.; Zel и Kongar, 2020 г.). Например AIWM може да се използва за точно и в реално време определяне на стреса при работещите чрез модела на писането им и речта им (Lu и кол., 2012 г.; Rachuri и кол., 2010 г.). AIWM може да се използва и за откриване на професионално изчерпване и изтощение сред работещите и така да даде възможност за предпазни мерки. Например Estevez-Mujica и Quintane (2018 г.) предлагат модел, който според тях обяснява съответно около 34 % и 37 % от разликите между професионалното изчерпване и изтощението и успешно прави разграничение между работници с по-висок и с по-нисък риск от професионално изчерпване. Освен това системите AIWM, които могат да слушат работещите докато говорят и които са в състояние да анализират тази информация, могат да идентифицират и откриват случаи на малтретиране или сексуален тормоз. Същото може да е в сила и за AIWM, който може да извършва анализ на реч или текст (напр. съдържание на имейли). Например Sanchez-Medina и кол. (2020 г.) описват базиран на ИИ инструмент, който може да изследва и анализира връзките между определени личностни характеристики (напр. психопатия) и евентуално поведение на сексуален тормоз онлайн. Друг начин за използване на AIWM за подобряване на психичното здраве на работещите е чрез цифрови консултации. Предвид факта, че доброто психично здраве на работещите, което води до по-висока производителност, напоследък се превръща във важна цел за много организации, някои от тях започнаха да експериментират с основани на ИИ чатботи за психично здраве (Cameron и кол., 2017 г.; Oracle и Workplace Intelligence, 2020 г.).

Ангажираност и удовлетвореност на работниците

Системата AIWM може да се използва и за насърчаване на ангажираността и удовлетвореността на служителите (Hughes и кол., 2019 г.). Например системите AIWM, които са насочени в по-малка степен към контрола над работещите при тежки условия и повече към подпомагането им (напр. подсилени с ИИ системи за съвместна работа между работещите, които подобряват

комуникацията помежду им и спомагат за идентифицирането на хора със съответните умения, които могат да окажат помощ на дадено работното място), могат да съдействат за ангажираността, тъй като могат да предоставят повече свобода на работниците (Hughes и кол., 2019 г.). Технологиите за игровизация, които поощряват работниците за техните трудови резултати, също могат да подобрят ангажираността (Hughes и кол., 2019 г.). По подобен начин чатботове и виртуални асистенти с ИИ, които работещите могат да използват, за да получат необходимата информация в областта на човешките ресурси (ЧР) или информация, свързана с работата, могат да помогнат също за подобряване на удовлетвореността (Galip и Meshcheryakov, 2020 г.; Zel и Kongar, 2020 г.).

Персонализиране на работните места и трудовите практики

Освен това системите, основани на ИИ, могат да се използват също за **персонализиране на работните места и трудовите практики въз основа на потребностите на работещите** с цел да се постигне по-добро съответствие между работещия и работните задачи, например чрез адаптирането им за хора с увреждания или по-възрастни работници (Segkouli и кол., 2021 г.; Soter Analytics, 2020 г.). Herzog и Harih (2020 г.) предлагат основана на ИИ система за подпомагане на вземането на решения, която идентифицира/категоризира работниците с увреждания и след това подбира най-подходящите трудови практики или физически работни места съобразно с изискванията за работещите с увреждания. И накрая, персонализираното планиране на работата и времевия график би могло също така да отчита здравето на работещите (напр. равнището на умора), за да се възлага по-лесна работа на претоварените (Brione, 2020 г.; Tursunbayeva, 2019 г.).

Проектиране на здравословни и безопасни работни места и работна среда

Чрез събирането на данни от работното място системите AIWM могат също така да бъдат от помощ при разработването и изпълнението на програми за обучение по безопасност на работещите или могат да се използват за предоставяне на информация за целите на разработването на най-подходящите стратегии за здраве и безопасност, както посочват интервюираните експерти. Освен това системите AIWM могат да се използват за по-добро планиране и проектиране на дейностите, задачите и графиците на работниците, за да се сведат до минимум рисковете. Това може да даде възможност на работодателите да наблюдават, сведат до минимум и контролират експозицията на работниците на психосоциални рискове и на опасности като химикали, шум, вибрации и други. Освен това системите AIWM могат да предоставят индивидуални свързани с риска профили за работещите въз основа на наблюдение върху тяхното здраве и на възможните рискове за здравето, текущото ниво на риска и вероятността от бъдещ риск за здравето, например чрез анализ и идентифициране на работниците, които са по-чувствителни и податливи на определени опасности като шум, високи/ниски температури и др. (Chamorro-Premuzic, 2020 г.; EU-OSHA, 2018 г.).

Въздействие на AIWM върху БЗР въз основа на анализа от ESENER-3

В допълнение към дискусиата относно рисковете и възможностите, които AIWM може да има за БЗР, в доклада се прави и кратък преглед на анализа на данните от третото европейско проучване на предприятията относно новите и нововъзникващите рискове (ESENER-3) с цел изследване на връзката между технологиите с прилагане на AIWM и здравето и безопасността на работещите. Тези технологии включват: i) роботи, които взаимодействат с работниците; ii) машини, системи или компютри, определящи съдържанието или темпото на работа; iii) машини, системи или компютри за наблюдение на резултатите от работата на работещите; iv) преносими устройства като интелигентни часовници, очила за данни или други видове (вградени) сензори.

Според констатациите на ESENER-3 организации, които използват някоя от горепосочените цифрови технологии, съобщават за различни рискове за БЗР по-често отколкото работни места, на които не се използват такива технологии. Например около 47 % от предприятията, които не използват нито една от горепосочените технологии, съобщават за риск да се окажат притиснати от кратки срокове, докато за такъв риск съобщават около 60 % от организациите, които използват поне една от горепосочените технологии. Подобни тенденции могат да бъдат установени ако се разгледат и други рискове за БЗР като повтарящи се движения на китката или ръката, продължително седене, уморителни или болезнени пози, лоша комуникация или

взаимодействия в рамките на организацията, както и удължено или нередовно работно време, тъй като работните места, където се използва поне една от горепосочените технологии, съобщават за такива рискове по-често от тези, които не използват нито една от технологиите със системи AIWM.

Използването на роботи, които взаимодействат с работниците, се свързва с физически рискове като повтарящи се движения на китката или ръката и риск от злополуки с машини или ръчни инструменти. Като се има предвид, че регресионният модел контролира различни организационни и други фактори, резултатите са показателни за това, че използването на тези технологии благоприятства труда с повече повтарящи се движения, което от своя страна може да увеличи риска от МСС. Също така резултатите са основание да се предположи, че използването на роботи е свързано с повишаване на интензивността на работата, тъй като единствените два психосоциални риска, които имат статистическа значимост по отношение на връзката с използването на роботи, са кратките срокове и удълженото или нередовно работно време.

Използването на машини, системи или компютри, които определят съдържанието или темпото на работата, има статистическа значимост и правопрпорционална връзка с уморителните или болезнени пози и риска от злополуки с превозни средства при изпълнение на работата, а не по пътя към и от дома до работното място. Това може да означава, че такива технологии са благоприятстват забързаната и неудобна работна среда, която може да води например до проблеми с МСС поради уморителни и болезнени пози или повишен риск от злополуки. Освен това тези цифрови технологии имат тясна връзка и с рисковете от притиснатост от кратки срокове, което означава, че те може да повишават интензивността на труда, а това може да доведе до рискове за БЗР като увеличаване на вероятността от злополуки. Следва да се отбележи, че тези резултати могат да се обяснят и с факта, че тези технологии се използват по-често в производството.

Използването на машини, системи или компютри за наблюдение на работата на работниците е по-често срещано в производството и вследствие на това се свързва с риска от повтарящи се движения на китката или ръката и риска от злополуки с машини или ръчни инструменти. Освен това между използването на машини, системи или компютри за наблюдение на работата на работещите и рисковете от лоша комуникация или взаимодействия в рамките на организацията има тясна и правопрпорционална връзка. Това може да включва и липса на комуникация с работещите относно използването на такива технологии, което означава, че те често може да не знаят дали ги наблюдават и на какво основание. Това заключение се подкрепя и от няколко от интервюираните експерти, които изразиха подобни опасения.

И накрая, използването на устройства за носене като интелигентни часовници, очила за данни или други (вградени) сензори, е в правопрпорционална връзка с риска от уморителни или болезнени пози. Това означава, че такива инструменти по-често се използват на работни места, където работниците изпълняват работни задачи в уморителни пози. Освен това използването на тази технология се свързва и с удължено или нередовно работно време, което означава също, че тази технология може да е свързана до известна степен и с повишаване на интензивността на труда.

Двадесет и четири процента от предприятията, които са въвели някоя от горепосочените технологии, обсъждат със своите служители последиците за БЗР, произтичащи от внедряването на технологиите на работното място. На работните места, където се използват преносими устройства като интелигентни часовници и очила, по-често (51 %) се обсъжда как технологиите биха могли да засегнат БЗР, отколкото на тези, които използват машинни системи или компютри за наблюдение на работниците (38 %), тези, използващи роботи, взаимодействащи с работниците (36 %), и тези, използващи машинни системи или компютри за определяне на съгласието и темпото на работа (34 %). Дискусии относно въздействието на тези технологии върху БЗР се провеждат по-често на работни места, където има представителство на работниците, което е показател за значението на социалния диалог за предотвратяване на рисковете за БЗР, свързани със AIWM.

Мерки за предотвратяване

При внедряването на системи AIWM на работното място е препоръчително да се съблюдава принципът на предпазните мерки. Често предвид новостта на технологията е невъзможно да се предвидят всички рискове, които могат да възникнат в резултат на използването на система AIWM. Поради това следва да се възприеме ориентиран към човека подход, за да се предоставя информация внимателно на всички етапи от проектирането, разработването, интегрирането, използването и оценката на системите AIWM.

Ефективен диалог между работещите и работодателите и участие на работниците

Организации, които насърчават ефективния диалог между работниците, работодателите и разработчиците на системи AIWM (когато е приложимо), следва да използват ориентирани към човека системи AIWM и — най-важното — да гарантират ангажирането и участието на работещите на всички етапи от проектирането, разработването, внедряването и оценката на системите AIWM на работното място. Повечето от консултираните експерти считат, че участието на работниците е крайъгълен камък за предотвратяване на отрицателното въздействие на AIWM върху БЗР и за определяне на възможностите, които произтичат от тях. Това означава, че работещите следва да бъдат на масата за преговори, когато се вземат решения за защита на неприкосновеността на личния живот и на данните на работниците, както и решения за осъществяване на контрол, проследяване и наблюдение, като се осигурява прозрачност по отношение на целта на алгоритмите с ИИ и се гарантира упражняването на правото на обяснения относно решенията, взети от модели на алгоритми или с машинно самообучение, и за гарантиране, че безопасността и здравето на работниците стоят на преден план в дискусиата. Това ще даде възможност за подобряване на прозрачността, справедливостта, неприкосновеността на данните, доверието, отчетността и БЗР в рамките на дадена организация при използването на AIWM.

Отчитане на въздействието на AIWM върху БЗР на ранен етап

Важно е също така да се подчертае, че като цяло съображенията за това какво въздействие може да има AIWM върху БЗР следва да бъдат взети предвид още на етапа на научните изследвания и проектирането на такива системи. Ключовият аспект тук е, че е важно да се разбира първоначалната цел, с която системите AIWM се внедряват на работното място (напр. подобряване на производителността, ефективността, взаимодействието между работниците) и дали това може да представлява риск за БЗР. Следователно, за да се гарантира, че системите AIWM не водят до отрицателни последици за БЗР, тези системи следва на първо място да подпомагат и защитават хората, като гарантират своята безопасност, устойчивост и надеждност (т.е. да се осигури, че тези системи не допускат грешки, които могат да са във вреда на работниците). С други думи, новоразработените системи на основата на ИИ трябва да бъдат интегрирани в работната среда по такъв начин, че всички техни конфигурации да са съсредоточени върху здравето, безопасността и благосъстоянието на работниците (EU-OSHA, 2018 г.).

Оценка на риска от AIWM на всички етапи

Според интервюираните експерти задълбочена оценка на риска от AIWM трябва да се извършва не само когато такива системи са внедрени на работното място (напр. като част от оценката на риска на работното място), но и на по-ранните етапи на проектиране и разработване от разработчиците. Оценката следва да се съсредоточи върху пълния набор от възможни въздействия по отношение на предизвикателствата и рисковете в областта на БЗР, установени и разгледани в настоящия доклад и в EU-OSHA (2022 г.), но също така да обхване и възможностите и предимствата, предлагани от AIWM. Освен това, като се има предвид, че системите AIWM могат да се развиват и самообучават, от решаващо значение е систематичният подход в анализа на AIWM и въздействието им върху БЗР. Това означава, че оценката на тези системи следва да се извършва периодично и с участието на работниците, за да се гарантира, че с течение на времето безопасните преди системи не са станали вредни.

Умения и обучение на работниците за познаване и безопасно използване на системите AIWM

Възможно е някои работници да нямат необходимите умения и знания, за да разберат напълно системите AIWM и свързаните с тях потенциални рискове, което ограничава степента, в която те

могат да допринесат за осигуряването на етично и прозрачно разработване, прилагане и оценка на такива системи. Поради това експертите препоръчват да се осигури подходящо обучение за работещите, което следва да се съсредоточи върху предоставянето на добра осведоменост, познания и разбиране за това как функционира ИИ и как да се работи успоредно с него, както и прогнози за това как ИИ може да промени задачите и ролята на служителите на работното място, както и за въздействието на ИИ върху тяхното здраве и професионално развитие (Ponce del Castillo, 2020 г.). Тези образователни усилия следва също така да осигурят на работещите познания за това как да оспорват решенията/препоръките, направени/предложени от система с ИИ или AIWM. Това се подчертава и от Ponce del Castillo (2020 г.), който подчертава, че придобиването само на технически умения е недостатъчно. Освен това според няколко от анкетирания експерти усилията за повишаване на квалификацията и за преквалификация следва да бъдат насочени не само към работещите, но и към синдикалните организации, конфедерациите на работодателите и разработчиците на основани на ИИ системи. Усилията в областта на обучението следва да се съсредоточат и върху това да се помага на хората от по-възрастното поколение да разбират тези нови системи, тъй като те по принцип са против тях поради факта, че като цяло не приемат новите технологии, а поради това непознаване може да изпитват тревожност, ниско самочувствие и/или несигурност (Alcover и кол., 2021 г.). Предвид това някои анкетирани експерти препоръчват специализираното обучение с акцент върху БЗР да бъде задължително за всички работещи и работодатели (дружества), които внедряват и използват основани на ИИ системи.

Разработване на етична рамка на равнище ЕС

Както беше подчертано от няколко анкетирани експерти, да се гарантира, че AIWM не води до отрицателни последици за БЗР може да бъде насърчавано чрез разработването на етична рамка на равнище ЕС относно цифровизацията, в която да се определя как AIWM и основаните на ИИ системи като цяло могат да се използват на работното място. По-конкретно анкетирания експерти считат, че съществуват етични начини за внедряване и прилагане на системи AIWM с цел насърчаване на безопасността и здравето на работното място. Това се подкрепя от няколко публикации (напр. Abdullah, 2019 г.), някои от които дори дават предложения за това как би могла да изглежда подобна етична рамка (напр. Експертна група на високо равнище по въпросите на изкуствения интелект, 2019b).

Заклучения и препоръки

Системите AIWM на работното място могат да предоставят потенциални възможности за подобряване на БЗР, тъй като могат да се използват за подобряване на наблюдението на опасностите на работното място или на психичното здраве на работещите, което представлява важна възможност за подобряване на здравето, безопасността и благосъстоянието на работниците. В констатациите, обсъдени в доклада и обобщени тук, все пак се подчертава, че използването на ИИ за управление на работниците поражда и многобройни рискове за БЗР, особено по отношение на психосоциалните рискове.

В доклада се посочва, че е необходим силен подход на „предотвратяване при проектирането“, който интегрира ориентирания към човека подход в процесите на проектиране и използване на AIWM. AIWM следва да се проектира, внедрява и управлява по надежден, прозрачен, овластяващ и разбираем начин, като се осигури провеждането на консултации с работещите, тяхното участие и равен достъп до информация, както и подхода „под човешки контрол“, и по този начин се гарантира, че AIWM се използва не за заместване на работещите, а в тяхна подкрепа. Това може да бъде постигнато чрез различни средства, включително открит и ефективен диалог, обучение на работещите и активно участие в разработването, внедряването, използването и оценката на такива системи, повишаване на осведомеността сред съответните заинтересовани страни (например разработчици, работници, работодатели) относно начина, по който системите за AIWM могат да окажат отрицателно въздействие върху БЗР, и създаване на стабилна етична рамка, която определя как следва да се разработва, прилага и използва AIWM, както и гарантиране на спазването на приложимите за AIWM правни разпоредби. С цел справяне с рисковете, свързани с прилагането на системите AIWM на работното място, могат да бъдат формулирани редица препоръки за по-добри предпазни мерки и за извличане на максимална полза от системите AIWM по отношение на възможностите за подобряване на БЗР.

Препоръка 1: Системите AIWM трябва да се основават на ориентиран към човека подход

Системите AIWM трябва да бъдат проектирани, прилагани и управлявани така, че да бъдат безопасни и прозрачни, като се осигури провеждане на консултации с работниците, тяхното участие и равен достъп до информация на всички етапи, както и като се гарантира, че тези системи са под човешки контрол по всяко време. За да се гарантира това, е необходим близък и ефективен диалог между работещите и работодателите и сътрудничество в областта на научните изследвания и иновациите при разработването на AIWM между изследователите, разработчиците, предприятията, социалните партньори и правителствата, и те следва да се осъществяват активно.

Препоръка 2: Оценка на риска трябва да бъде съобразена със системите AIWM

Предвид новостта на AIWM, оценката на риска трябва да обхваща всички свързани с работата фактори и следва да се извършва заедно със специалисти по програмиране на алгоритми, за да се обърне внимание и да се разгледа наличието на неясноти и установени рискове. В това отношение изглежда необходимо да се разработят ползващи се с достатъчна научна подкрепа стандартизирани технически процедури за оценка на риска на основаните на ИИ системи. Анализът следва също така да следва цялостен подход, за да се преодолеят възможните рискове от AIWM в областта на БЗР на различни равнища, напр. на конкретното работно място, организация, отрасъл, регион или държава. Освен това предвид факта, че системите AIWM могат да се развиват и самообучават, оценките на тези системи следва да се извършват периодично.

Препоръка 3: Повишаване на осведомеността и споделяне на знания относно системите AIWM

От първостепенно значение е повишаването на осведомеността и споделянето на знания относно използването на системите AIWM и свързаното с това въздействие върху БЗР сред работодателите, отделите в областта на човешките ресурси, работещите и техните представители, участниците в областта на БЗР, включително инспекциите по труда и разработчиците на системи AIWM. Налице е ясна необходимост от осигуряване на обучение за ръководителите и работещите относно системите AIWM, като се акцентира върху това как те могат да засегнат БЗР и как да се предотвратят свързаните с това рискове. Усилията за повишаване на квалификацията и за преквалификация следва да надхвърлят обикновеното предоставяне на технически знания на работещите и следва да се съсредоточат върху осигуряването на добра осведоменост, познания и разбиране за това как функционира ИИ и как да се работи безопасно успоредно с него, както и прогнози за това как ИИ може да промени задачите и ролите на служителите на работното място, както и за въздействието на ИИ върху тяхното здраве и професионално развитие. Усилията в областта на обучението следва да се съсредоточат не само върху работещите, но и върху синдикатите, работодателите и техните конфедерации и разработчиците на основани на ИИ системи. Що се отнася до системите за подкрепа, работещите следва да разполагат със средства за искане и получаване на подкрепа по различни въпроси, свързани с AIWM и възможното му въздействие върху БЗР.

Препоръка 4: Разработване на етична рамка на равнище ЕС

Интервюираните експерти подчертаха също така необходимостта от разработване на етична рамка на равнище ЕС, която да определя как AIWM и основаните на ИИ системи като цяло могат да се използват на работното място. Същевременно много експерти са съгласни, че само етичните рамки няма да бъдат достатъчни и следва да се гарантира спазването на приложимите за AIWM правни разпоредби (като например законодателството в областта на БЗР, Общия регламент относно защитата на данните или ОРЗД, предстоящия законодателен акт за изкуствения интелект и антидискриминационното право).

Известен брой допълнителни препоръки се отнасят по-пряко с установените пропуски в научните изследвания и знанията. Като цяло следва да се подчертае, че за да се намалят и управляват рисковете и да се използват максимално възможностите за БЗР, произтичащи от системите AIWM, е от решаващо значение да се ползват солидни и основани на факти научни изследвания, които дават възможност за разработване и прилагане на информирани мерки на работното място, както и на политики и разпоредби на национално равнище или дори на равнището на ЕС.

Препоръка 5: Провеждане на интердисциплинарни и цялостни изследвания в областта на AIWM и БЗР

Следва да се предприемат по-интердисциплинарни и цялостни изследвания на начините, по които AIWM може да влияе върху БЗР. Цялостният подход следва да включва, без да се ограничава до, анализ на начина, по който AIWM може да влияе върху БЗР като цяло, как отрицателните последици за БЗР могат да бъдат смекчени чрез прозрачно и етично проектиране, разработване, прилагане и анализ на системите AIWM, как да се гарантира, че системите AIWM не събират данни за работниците извън необходимото за своето функциониране, как да се помогне на работниците да упражняват законните си права да не позволят на тези системи да събират ненужна лична информация, как да им се помогне да оспорват препоръките и решенията, взети от тези системи, как да се смекчат отрицателните последици от AIWM върху БЗР на етапа на разработване и др.

Препоръка 6: Включване на подхода „под човешки контрол“ в научните изследвания в областта на AIWM

Научните изследвания следва да се съсредоточат върху определянето до каква степен контролът се упражнява от хората и доколко системите AIWM се използват за подпомагане на работниците, вместо да ги заменят, и дали внедряването им не води до рискове за БЗР. По-целенасочените научни изследвания биха позволили да бъдат подобрени съществуващите разпоредби, които имат много недостатъци, включително това, че не се основават на социален диалог, рядко обхващат работещите, не включват категорична клауза относно отчетността за това кой носи отговорност, когато системите AIWM водят до вреди, и още като се гарантира, че работниците винаги са в центъра на тези разпоредби, както това се посочва от няколко от интервюираните експерти и в писмените източници (напр. De Stefano, 2021 г.; Ponce del Castillo, 2021 г.).

Препоръка 7: Разглеждане на взаимодействията между моделите за бизнес управление и AIWM

Необходими са повече изследвания, за да се разбере дали съществуващите модели за бизнес управление са достатъчни за предотвратяване и управление на рисковете за БЗР, които AIWM може да породят. Тъй като внедряването на система AIWM често изисква промени в модела на бизнес управление, няма гаранции, че взаимодействието между системата AIWM и съществуващия модел на бизнес управление няма да доведе до рискове за БЗР. Поради това научните изследвания следва да се съсредоточат върху извършването на оценка дали използваните понастоящем бизнес модели са съвместими със системите AIWM и дали няма да доведат до отрицателни последици за БЗР. Ако изследванията покажат липса на съвместимост, тогава е важно да се разработят нови модели, които да гарантират здравето, безопасността и благосъстоянието на работещите при внедряването на системите AIWM.

Препоръка 8: Обмен на знания между изследователите и разработчиците на AIWM

Необходим е по-голям обмен на знания между изследователите и разработчиците на системи AIWM. Като се има предвид, че за основаните на ИИ системи се ползва в голяма степен програмиране и също така често големи информационни масиви, и с цел да се гарантира прозрачност, възпроизводимост и че тези системи не водят до вреди, от решаващо значение е разработчиците на системи AIWM да споделят цялата необходима информация с научноизследователската общност като цяло (включително с общностите в областта на политиката и БЗР, както и с други съответни заинтересовани страни). Това ще позволи на изследователите да планират и извършват по-точни и информирани изследвания относно това как тези системи могат да влияят на БЗР, което би могло да помогне при разработването на инструменти за оценка на риска, предпазни мерки, политики и регулаторни инициативи.

Препоръка 9: Изследванията в областта на системите AIWM и БЗР следва да се извършват непрекъснато

Периодично следва да се извършва анализ за определяне дали системите AIWM продължават да са безопасни. Като се има предвид, че основаните на ИИ системи могат да се учат от средата и да се развиват, не е правилно да се приеме, че те са стабилни и не се променят (Dahlin, 2021 г.). Това означава, че изследователската работа по това как AIWM влияе върху БЗР не следва да се извършва само еднократно на етапа на разработване или интегриране на системите AIWM.

Изкуствен интелект за управление на работниците: въздействия върху безопасността и здравето при работа

Следва периодично да се извършва оценка/анализ с цел да се гарантира, че системите AIWM, които до момента са считани за безопасни, все още са безвредни за работещите.

Използвани източници

- Abdullah, S. M. (2019 г.). Artificial intelligence (AI) and its associated ethical issues. *ICR Journal*, бр. 10(1), стр. 124–126. <https://doi.org/10.52282/icr.v10i1.78>
- Alcover, С.-М., Guglielmi, D., Depolo, M. и Mazzetti, G. (2021 г.). “Aging-and-tech job vulnerability”: A proposed framework on the dual impact of aging and AI, robotics, and automation among older workers. *Organizational Psychology Review*, бр. 11(2), стр. 175–201. <https://doi.org/10.1177%2F2041386621992105>
- Aliabadi, M., Farhadian, M. и Darvishi, E. (2014 г.). Prediction of hearing loss among the noise-exposed workers in a steel factory using an artificial intelligence approach. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, бр. 88, стр. 779–787. <https://doi.org/10.1007/s00420-014-1004-z>
- Aloisi, A. и Gramano, E. (2019 г.). Artificial intelligence is watching you at work. Digital surveillance, employee monitoring, and regulatory issues in the EU context. *Comparative Labor Law & Policy Journal*, бр. 41(1), стр. 95–121. https://cllpj.law.illinois.edu/archive/vol_41/
- Alwasel, A., Sabet, A., Nahangi, M., Haas, C. T. и Abdel-Rahman, E. (2017 г.). Identifying poses of safe and productive masons using machine learning. *Automation in Construction*, бр. 84, стр. 345–355. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.09.022>
- Bérestégui, P. (2021 г.). *Exposure to psychosocial risk factors in the gig economy: A systematic review*. ETUI. <https://www.etui.org/publications/exposure-psychosocial-risk-factors-gig-economy>
- Brione, P. (2020 г.). *My boss the algorithm: An ethical look at algorithms in the workplace*. ACAS. <https://www.acas.org.uk/my-boss-the-algorithm-an-ethical-look-at-algorithms-in-the-workplace>
- Cacioppo, J. T., Hughes, M. E. Waite, L. J., Hawkey, L. C. и Thisted, R. A. (2006 г.). Loneliness as a specific risk factor for depressive symptoms: Cross-sectional and longitudinal analyses. *Psychology and Aging*, бр. 21(1), стр. 140–151. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/0882-7974.21.1.140>
- Cameron, G., Cameron, D., Megaw, G., Bond, R., Mulvenna, M., O'Neill, S., Armour, C. и McTear, M. (2017 г.). Towards a chatbot for digital counselling. В *протоколите от 31-вата международна конференция „BCS Human Computer Interaction“ (HCI 2017 г.)* (стр. 1–7). BCS Learning and Development Ltd. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2017.24>
- Carr, N. (2014 г.). *The glass cage: Where automation is taking us*. The Bodley Head.
- Chamorro-Premuzic, T. (4 август 2020 г.). *Can surveillance AI make the workplace safe?* MIT Sloan Management Review. <https://sloanreview.mit.edu/article/can-surveillance-ai-make-the-workplace-safe/>
- Ciullo, A. S., Catalano, M. G., Bicchì, A. и Ajoudani, A. (2019 г.). A supernumerary soft robotic hand-arm system for improving worker ergonomics. В М. С. Carrozza, S. Micera и J. L. Pons (ред. кол.), *Wearable robotics: Challenges and trends* (стр. 520–524). Springer International Publishing.
- Curchod, C., Patriotta, G., Cohen, L. и Neysen, N. (2020 г.). Working for an algorithm: Power asymmetries and agency in online work settings. *Administrative Science Quarterly*, бр. 65(3), стр. 644–676. <https://doi.org/10.1177%2F0001839219867024>
- CWA. (2017 г.). *Информационен фиш за БЗР № 21. Occupational Stress & the Workplace*. Communications Workers of America (CWA). <https://cwa-union.org/sites/default/files/osh-fact-sheet-21-occupational-stress-and-the-workplace.pdf>
- Dahlin, E. (2021 г.). Mind the gap! On the future of AI research. *Humanities and Social Sciences Communications*, бр. 8(1), статия 71. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00750-9>
- Danaher, J. (2018 г.). Toward an ethics of AI assistants: An initial framework. *Philosophy & Technology*, бр. 31, стр. 629–653. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0317-3>

- De Stefano, V. (2018 г.). *“Negotiating the algorithm”: Automation, artificial intelligence and labour protection*. EMPLOYMENT работен документ N° 246, Международна организация на труда. https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Publications/working-papers/WCMS_634157/lang--en/index.htm
- De Stefano, V. (16 април 2021 г.). *The EU Proposed Regulation on AI: A threat to labour protection? Global Workplace Law & Policy*. <http://regulatingforglobalization.com/2021/04/16/the-eu-proposed-regulation-on-ai-a-threat-to-labour-protection/>
- Delfanti, A. (2019 г.). *Machinic dispossession and augmented despotism: Digital Work in an Amazon warehouse*. *New Media & Society*, бр. 23(1), стр. 39–55. <https://doi.org/10.1177/1461444819891613>
- Descatha, A., Evanoff, B. A., Leclerc, A. и Roquelaure, Y. (2020 г.). Occupational determinants of musculoskeletal disorders. In U. Bültmann и J. Siegrist (Eds), *Handbook of disability, work and health*. *Поредица ръководства в областта на науките за здравословни условия на труд* (бр. 1) (стр. 169–188). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24334-0_8
- Doki, S., Sasahara, S., Hori, D., Oi, Y., Takahashi, T., Shiraki, N., Ikeda, Y., Ikeda, T., Arai, Y., Muroi, K. и Matsuzaki, I. (2021 г.). Comparison of predicted psychological distress among workers between artificial intelligence and psychiatrists: A cross-sectional study in Tsukuba Science City, Japan. *BMJ Open*, бр. 11, статия e046265. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046265>
- Estevez-Mujica, C. P. и Quintane, E. (2018 г.). Email communication patterns and job burnout. *PLoS ONE*, стр. 13(3), статия e0193966. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193966>
- Eubanks, V. (2017 г.). *Automating inequality*. St Martin's Press.
- EU-OSHA — Европейска агенция за безопасност и здраве при работа, *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025* (Прогнози за нови и нововъзникващи рискове за безопасността и здравето при работа във връзка с цифровизацията до 2025 г.), 2018 г. Достъпно на адрес: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated/view>
- EU-OSHA — Европейска агенция за безопасност и здраве при работа, *OSH and the Future of Work: benefits and risks of artificial intelligence tools in workplaces (БЗР и бъдещето на труда — ползи и рискове от инструментите с изкуствен интелект на работното място)*, 2019 г. Достъпно на адрес: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces>
- EU-OSHA — Европейска агенция за безопасност и здраве при работа, *Artificial intelligence for worker management: an overview* (Изкуствен интелект за управление на работниците: преглед), 2022 г. Предпечат.
- Eurofound. (2020 г.). *Employee monitoring and surveillance: The challenges of digitalisation*. Служба за публикации на Европейския съюз. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/2020/employee-monitoring-and-surveillance-challenges-digitalisation>
- Европейска комисия. (2021 г.). *Предложение за регламент на Европейския парламент и на Съвета за определяне на хармонизирани правила относно изкуствения интелект (Законодателен акт за изкуствения интелект) и за изменение на някои законодателни актове на Съюза*. COM/2021/206 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>
- Служба на ЕП за парламентарни изследвания. (2020 г.). *Data subjects, digital surveillance, AI and the future of work*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/656305/EPRS_STU\(2020\)656305_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/656305/EPRS_STU(2020)656305_EN.pdf)
- Fernández-Martínez, C. и Fernández, A. (2020 г.). AI and recruiting software: Ethical and legal implications. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, бр. 11(1), стр. 199–216. <https://doi.org/10.1515/pjbr-2020-0030>

- Finneran, A. и O'Sullivan, L. (2010 г.). Force, posture and repetition induced discomfort as a mediator in self-paced cycle time. *International Journal of Industrial Ergonomics*, бр. 40(3), стр. 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2010.01.004>
- Frey, C. и Osborne, M. A. (2013 г.). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford Martin School, Оксфордски университет. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Gal, U., Blegind Jensen, T. и Stein, M. K. (2020 г.). Breaking the vicious cycle of algorithmic management: A virtue ethics approach to people analytics. *Information and Organization*, бр. 30(2), статия 100301. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2020.100301>
- Galín, R. и Meshcheryakov, R. (2020 г.). Collaborative robots: Development of robotic perception system, safety issues, and integration of AI to imitate human behavior. В А. Ronzhin и V. Shishlakov (ред. кол.), *Протоколи от 15-та международна конференция по електромеханика и роботика "Zavalishin's Readings"* (стр. 175–185). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5580-0_14
- Gregory, K. (2021 г.). 'My life is more valuable than this': Understanding risk among on-demand food couriers in Edinburgh. *Work, Employment and Society*, бр. 35(2), стр. 316–331. <https://doi.org/10.1177%2F0950017020969593>
- Hawkley, L. C., Thisted, R. A., Masi, C. M. и Cacioppo, J. T. (2010 г.). Loneliness predicts increased blood pressure: 5- year cross-lagged analyses in middle-aged and older adults. *Psychology and Aging*, бр. 25(1), стр. 132–141. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/a0017805>
- Heaven, W. D. (4 юни 2020 г.). This startup is using AI to give workers a "productivity score". *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2020/06/04/1002671/startup-ai-workers-productivity-score-bias-machine-learning-business-covid/>
- Hernandez-Leal, P., Maxhuni, A., Sucar, L. E., Osmani, V., Morales, E. F. и Mayora, O. (2015 г.). Stress modelling using transfer learning in presence of scarce data. В J. Bravo, R. Hervás и V. Villarreal (ред.кол), *Ambient intelligence for health. AmIHEALTH 2015 г. Лекции по компютърни науки* (том 9456) (стр. 224—236). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26508-7_22
- Herzog, N. V. и Harih, G. (2020 г.). Decision support system for designing and assigning ergonomic workplaces to workers with disabilities. *Ergonomics*, бр. 63(2), стр. 225–236. <https://doi.org/10.1080/00140139.2019.1686658>
- Експертна група на високо равнище в областта на изкуствения интелект. (2019а). *A definition of artificial intelligence: Main capabilities and scientific disciplines*. Европейска комисия. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>
- Експертна група на високо равнище в областта на изкуствения интелект. (2019б). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Европейска комисия. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- HSE (2017 г.). *Tackling work-related stress using the Management Standards approach. A step-by-step workbook*. Health and Safety Executive. <https://www.hse.gov.uk/pubns/wbk01.pdf>
- Hughes, C., Robert, L., Frady, K. и Arroyos, A. (2019 г.). *Managing technology and middle- and low-skilled employees: Advances for economic regeneration* (The changing context of managing people). Emerald Publishing Limited.
- Iida, Y., Watanabe, K., Ominami, Y., Toyoguchi, T., Murayama, T. и Honda, M. (2021 г.). Development of rapid and highly accurate method to measure concentration of fibers in atmosphere using artificial intelligence and scanning electron microscopy. *Journal of Occupational Health*, бр. 63(1), статия e12238. <https://doi.org/10.1002%2F1348-9585.12238>
- Jabagi, N., Croteau, A. M. и Audebrand, L. (2020 г.). Perceived organizational support in the face of algorithmic management: A conceptual model. В *протоколите от 53-тата международна конференция в Хавай „System Sciences“* (стр. 4001—4010). Университет на Хавай в Маноа. <http://hdl.handle.net/10125/64231>

- Karasek, R. A. (1979 г.). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job design. *Administrative Science Quarterly*, бр. 24(2), стр. 285-308.
<https://doi.org/10.2307/2392498>
- Katwala, A. (18 юли 2017 г.). *Making factories safer with VR, smart clothes and robots*. Institution of Mechanical Engineers. <http://www.imeche.org/news/news-article/making-factories-safer-with-vr-smart-clothes-and-robots>
- Kellogg, K. C., Valentine, M. A. и Christin, A. (2020 г.). Algorithms at work: The new contested terrain of control. *Academy of Management Annals*, бр. 14(1), стр. 366–410.
<https://doi.org/10.5465/annals.2018.0174>
- Lee, M. K., Kusbit, D., Metsky, E. и Dabbish, L. (2015 г.). *Working with machines: The impact of algorithmic and data-driven management on human workers*. В протоколите от 33-тата годишна конференция на ACM относно човешките фактори в компютърните системи (стр. 1603—1612). Association for Computing Machinery.
<https://doi.org/10.1145/2702123.2702548>
- Lewis, N. (2019 г.). *Be careful: Gamification at work can go very wrong*. SHRM.
<https://www.shrm.org/resourcesandtools/hr-topics/technology/pages/gamification-at-work-can-go-very-wrong.aspx>
- Lu, H., Frauendorfer, D., Rabbi, M., Mast, M. S., Chittaranjan, G. T., Campbell, A. T., Gatica-Perez, D. и Choudhury, T. (2012 г.). StressSense: Detecting stress in unconstrained acoustic environments using smartphones. В протоколите от конференция на ACM от 2012 г. „Ubiquitous Computing“ (стр. 351—360). Association for Computing Machinery.
<https://doi.org/10.1145/2370216.2370270>
- Mai, J.-E. (2016 г.). Big data privacy: The datafication of personal information. *The Information Society*, бр. 32(3), стр. 192–199. <https://doi.org/10.1080/01972243.2016.1153010>
- McGuinness, S., Pouliakas, K. и Redmond, P. (2019 г.). *Skills-displacing technological change and its impact on jobs: Challenging technological alarmism?* IZA Discussion Paper No. 12541, IZA Institute of Labor Economics. <http://ftp.iza.org/dp12541.pdf>
- Min, J., Kim, Y. M., Lee, S., Jang, T. W., Kim, I. и Song, J. (2019 г.). The Fourth Industrial Revolution and its impact on occupational health and safety, worker's compensation and labor conditions. *Safety and Health at Work*, бр. 10(4), стр. 400–408.
<https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.09.005>
- Mishra, A. N., Cao, C. и George, J. (2019 г.). IT-induced employment irregularities and deskilling: Impacts on temporary worker welfare. В Н. Крмар, J. Fedorowicz, W. Fong Boh, J. M. Leimeister и S. Wattal (ред.кол.), протоколи от 40-тата международна конференция по информационни системи. Association for Information Systems.
https://aisel.aisnet.org/icis2019/general_topics/general_topics/26
- Murthy, V. (26 септември 2017 г.). *Work and the loneliness epidemic*. Harvard Business Review.
<https://hbr.org/2017/09/work-and-the-loneliness-epidemic>
- O'Moore, M. и Lynch, J. (2007 г.). Leadership, working environment and workplace bullying. *International Journal of Organizational Theory & Behavior*, бр.10(1), стр. 95–117.
<https://doi.org/10.1108/IJOTB-10-01-2007-B005>
- Oracle и Workplace Intelligence. (2020 г.). *As uncertainty remains, anxiety and stress reach a tipping point at work: Artificial intelligence fills the gaps in workplace mental health support*. Oracle.
<https://www.oracle.com/a/ocom/docs/oracle-hcm-ai-at-work.pdf>
- Palazon, J. A., Gozalvez, J., Maestre, J. L. и Gisbert, J. R. (2013 г.) Wireless solutions for improving health and safety working conditions in industrial environments. В *IEEE, 15-та международна конференция „e-Health Networking, Applications and Services“ (HealthCOM 2013 г.)* (стр. 544–548). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/HealthCom.2013.6720736>
- Ponce del Castillo, A. (2020 г.). *Labour in the age of AI: Why regulation is needed to protect workers*. Foresight Brief №08, ETUI. <https://www.etui.org/sites/default/files/ForesightBriefs2020.pdf>

- Ponce del Castillo, A. (2021 г.). *The AI Regulation: Entering an AI regulatory winter? Why an ad hoc directive on AI in employment is required*. Изследователски материал на ETUI - документ за политиката 07.2021 г. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3873786>
- Ra, S., Shresthaa, U., Khatiwada, S., Yoon, S-W. и Kwon, K. (2019 г.). The rise of technology and impact on skills. *International Journal of Training Research*, бр. 17(1), стр. 26–40. <https://doi.org/10.1080/14480220.2019.1629727>
- Rachuri, K. K., Musolesi, M., Mascolo, C., Rentfrow, P. J., Longworth, C. и Aucinas, A. (2010 г.). *EmotionSense: A mobile phones based adaptive platform for experimental social psychology research*. В протоколите от 12-ата международна конференция ACM „Ubiquitous Computing“ (стр. 281–290). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/1864349.1864393>
- Ravid, D. M., Tomczak, D. L., White, J. C. и Behrend, T. S. (2020 г.). EPM 20/20: A review, framework, and research agenda for electronic performance monitoring. *Journal of Management*, бр. 46(1), стр. 100–126. <https://doi.org/10.1177%2F0149206319869435>
- Rosenblat, A. и Stark, L. (2016 г.). Algorithmic labor and information asymmetries: A case study of Uber's drivers. *International Journal of Communication*, бр. 10, стр. 3758—3784. <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/4892/1739>
- Saithibvongsa, P. и Yu, J. E. (2018 г.). Artificial intelligence in the computer-age threatens human beings and working conditions at workplaces. *Electronics Science Technology and Application*, бр. 5(3). <http://dx.doi.org/10.18686/esta.v5i3.76>
- Sanchez-Medina, A. J., Galvan-Sanchez, I. и Fernandez-Monroy, M. (2020 г.). Applying artificial intelligence to explore sexual cyberbullying behaviour. *Heliyon*, бр. 6(1), статия e03218. <https://doi.org/10.1016%2Fj.heliyon.2020.e03218>
- Segkouli, S., Giakoumis, D., Votis, K., Triantafyllidis, A., Paliokas, I. и Tzovaras, D. (2021 г.). Smart workplaces for older adults: Coping 'ethically' with technology pervasiveness. *Universal Access in the Information Society*. Предварително публикувано онлайн. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00829-9>
- Shapiro, A. (2018 г.). Between autonomy and control: Strategies of arbitrage in the “on demand” economy. *New Media & Society*, бр. 20(8), стр. 2954–2971. <https://doi.org/10.1177%2F1461444817738236>
- Soter Analytics. (4 ноември 2020 г.). *How AI-driven algorithms improve an individual's ergonomic safety*. <https://soteranalytics.com/soter-blog/how-ai-driven-algorithms-improve-an-individuals-ergonomic-safety/>
- Subedi, S. и Pradhananga, N. (2021 г.). Mapping datafication in construction-worker safety research to minimize injury-related disputes. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, бр. 13(2), стр. 1–29. <https://doi.org/10.1061/%28ASCE%29LA.1943-4170.0000464>
- Todoli-Signes, A. (2021 г.). Making algorithms safe for workers: Occupational risks associated with work managed by artificial intelligence. *Transfer: European Review of Labour and Research*, бр. 27(4), стр. 433–452. <https://doi.org/10.1177%2F10242589211035040>
- Tomprou, M. и Lee, M. K. (2022 г.). Employment relationships in algorithmic management: A psychological contract perspective. *Computers in Human Behavior*, бр. 126, статия 106997. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106997>
- Tursunbayeva, A. (2019 г.). Human resource technology disruptions and their implications for human resources management in healthcare organizations. *BMC Health Services Research*, бр. 19, статия 268. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4068-3>
- Veen, A., Barratt, T. и Goods, C. (2020 г.). Platform-Capital's 'App-etite' for control: A labour process analysis of food-delivery work in Australia. *Work, Employment and Society*, бр. 34(3), стр. 388–406. <https://doi.org/10.1177%2F0950017019836911>

- Wood, A. J. и Lehdonvirta, V. (2021 г.). Antagonism beyond employment: How the 'subordinated agency' of labour platforms generates conflict in the remote gig economy. *Socio-Economic Review*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3820645
- Zel, S. и Kongar, E. (2020 г.). Transforming digital employee experience with artificial intelligence. В *Международната конференция за 2020 г. на IEEE/ITU „Artificial Intelligence for Good“ (AI4G)* (стр. 176—179). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/AI4G50087.2020.9311088>

Европейската агенция за безопасност и здраве при работа (EU-OSHA) допринася за превръщането на Европа в по-безопасно, по-здравословно и по-продуктивно място за работа. Агенцията проучва, разработва и разпространява надеждна, балансирана и обективна информация за безопасността и здравето и организира общоевропейски кампании за повишаване на осведомеността. Основана от Европейския съюз през 1994 г. със седалище в Билбао, Испания, Агенцията обединява представители на Европейската комисия, правителствата на държавите членки, организации на работодателите и на работниците и служителите, както и водещи специалисти от всички държави — членки на ЕС, и извън него.

Европейска агенция за безопасност и здраве при работа

Santiago de Compostela 12

48003 Билбао, Испания

Ел. поща: information@osha.europa.eu

<https://osha.europa.eu>