

JEL: M12, M15, M54

РОБОТИЗАЦИЯТА И ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ – НОВ МОДЕЛ НА СЪТРУДНИЧЕСТВО И/ИЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ МАШИНИТЕ И ХОРАТА НА РАБОТНОТО МЯСТО

Катя Неделчева Антонова¹, Павлина Любенова Иванова²

¹ доцент, д-р, Икономически университет - Варна. E-mail: katia_antonova@ue-varna.bg

² главен асистент, д-р, Икономически университет - Варна.
E-mail: p.ivanova@ue-varna.bg

Резюме

В съвременната икономика, тенденциите и предизвикателствата, наложени от глобализацията, технологичният прогрес, автоматизацията и дигитализацията придават нов смисъл на характера на труда и водят до съществени промени в структурата на заетостта. Тази трансформация дава основание да се говори за нов модел на сътрудничество или конкуренция между машините и хората на работното място, като поставя нови изисквания към образователно-квалификационното равнище на работната сила и възможностите за професионална реализация. Целта на статията е да се дискутират въпроси относно предизвикателствата, предимствата и недостатъците от интегрирането на изкуствения интелект и роботите на все повече работни места и начина, по който това ще определи бъдещето на работните места.

Ключови думи: нов характер на труда, автоматизация, интелигентна автоматизация, изкуствен интелект, роботизация

ROBOTIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE - A NEW MODEL OF COOPERATION AND / OR INTERACTION BETWEEN MACHINES AND PEOPLE IN THE WORKPLACE

Katya Nedelcheva Antonova, Pavlina Lyubenova Ivanova

Abstract

In today's economy, the trends and challenges posed by globalization, technological progress, automation and digitalisation give new meaning to the nature of work and lead to significant changes in the structure of employment. This transformation gives grounds to talk about a new model of cooperation or competition between machines and people in the workplace, setting new requirements for the educational and qualification level of the workforce and opportunities for professional realization. The aim of the article is to discuss questions about the challenges, advantages and disadvantages of integrating artificial intelligence and robots in more and more jobs and how this will determine the future of jobs.

Keywords: new nature of work, automation, intelligent automation, artificial intelligence, robotics

Въведение

През последните години компаниите използват все повече нови технологии, за да повишават ефективността и производителността си, да разширяват пазарите си и да се конкурират в световен мащаб. Акцентът в новите бизнес модели е поставен върху развитието на технологии, като големи данни и техния анализ, автономни роботи, реалновремени симулации, хоризонтална и вертикална интеграция на системите, интернет на нещата, кибер сигурност, облачни технологии, добавено производство (3D принтинг), добавена реалност и др.

Напредъкът в цифровите технологии, в съчетание с други базови технологии, променя начинът на изследване, разработване, произвеждане и реализиране на пазара и генериране на стойност от продуктите и свързаните услуги. Процесите, свързани с технологичния прогрес, продължаващата автоматизация и ускоряването на дигитализацията дават отражение върху качеството на живот, върху начина по който

хората учат, работят и общуват, както и върху взаимоотношенията им на работното място.

Съвременните информационни технологии и поява на машини, задвижвани от изкуствен интелект вече са повлияли света на труда през 21 век в значителна степен. Компютрите, алгоритмите и софтуерът опростяват ежедневните задачи и е невъзможно да си представим по-голямата част от живота без тях, но дали е възможно да си представим как голяма част от производствения процес може да се управлява без човешка сила?

Анализирайки опитът от миналото и тенденциите, касаещи бъдещето, пред специалистите по управление на човешките ресурси се появяват редица въпроси: Как ще изглежда бъдещият свят на труда? Дали хората ще отделят все по-малко време за да работят и осигуряват своя поминък? Какво ще се случи с масовата безработица, масовата бедност и социалните изкривявания ако в новия свят голяма част от работните задачи се изпълняват от роботи и алгоритмите играят все по-важни роли?

Ясно и сигурно е, че новите технологии ще имат основно въздействие върху световния пазар на труда през следващите години и то не само при индустриалните работни места, но и в сектора на услугите, медицината, образованието (например с масовото онлайн обучение), транспорта, земеделието, горско стопанство и др. (Bloss, 2011; Lorentziadis, 2014). Изследване на 702 професии идентифицира, че рисковите работни места включват счетоводители, анализатори на пазарно проучване, обслужване на клиенти, търговски персонал, офис административни служители и др. (Frey & Osborne, 2013). Стига се до извода, че 47% от работните места са изложени на риск да не бъдат заети от хора, благодарение на умните технологии, изкуствения интелект, роботите и алгоритмите (Frey & Osborne, 2013). Brougham и Naar (2018) прогнозира, че до 2025 г. това ще бъдат една трета от сегашните работни места. Много от тях не са за нискоквалифицирани длъжности, а високоплатени работни места, предимно в сектора на услугите.

В литературата се разглеждат няколко сценария, като контрастът е между възможността интелектуалните машини да отговарят на всички човешки нужди и бъдеще, в което роботите контролират и доминират над човечеството, т.е. машините ни управляват. Съществува и трета възможност: алтернативно бъдеще, в което интелигентните устройства, подпомагат човека, увеличават неговите възможности хилядократно, като се гарантира човешкия контрол над процесите. Това е добра

перспектива, ориентирана към човека, позволяваща на хората да мислят, създават и действат по необикновени начини, чрез комбиниране на досегашния им опит с новите технологии, за да произвеждат и предлагат това, което съвременните потребители искат (Li, 2018; Robert et al., 2020; Shneiderman, 2020a).

В този контекст целта на статията е да се дискутират въпроси, свързани с предизвикателствата, предимствата и недостатъците от интегрирането на изкуствения интелект и роботите на все повече работни места и начина, по който това ще определи бъдещето на работните места.

1. Изкуствен интелект и роботика – въздействие върху работните места

Използването на машини (роботи) на работното място е факт, но докато в началото те са създадени за изпълнение на прости и монотонни задачи, в днешно време могат да „мислят“, т.н. изкуствен интелект. Стратегията на ЕС за промишлената политика (2018) очертава текущото развитие по следния начин: „Технологията за роботика ще стане доминираща през следващото десетилетие. Роботиката има потенциала да промени живота и трудовите практики, да повиши ефективността и нивата на безопасност, да осигури повишени нива на обслужване.“

Използваните роботи могат да се класифицират според спецификата на работното място, а именно (Таблица 1):

Таблица 1

Класификация на роботите, според спецификата на работното място

<i>Индустриални работи</i>	Създаването им цели автоматизация на масовото производство в индустрията. Тежката за изпълнение от оператора дейност се извършва по конкретно зададен алгоритъм без голяма необходимост от обратна връзка. Постигат се максимална повтораемост, скорост на операциите, точност на позициониране на изпълнителния механизъм чрез калибриране, качество на продуктите, увеличаване производителността и намаляване на себестойността;
<i>Минни работи</i>	Използват се автономни, полуавтономни и телеуправляеми работи за изкопни, товаро-разтоварни и транспортни дейности;
<i>Разузнавателни работи</i>	Използват се в опасна за човека среда, често за работа под водата, в космоса, под земята за проучване, за обезвреждане, за почистване на токсични отпадъци и др. Целта е да се събира информация, вкл. и визуална за състоянието на проучвания обект;
<i>Космически работи</i>	Разработват се специални хуманоидни работи за изследване на други планети, за товаро-разтоварни дейности извън космическата станция, за обследване, обработка и предаване на визуална информация, за

	изпълняване на дейности в условията на безтегловност и вредните космически лъчения;
<i>Медицински роботи</i>	Използват се в различни области, като диагностика, медицински грижи, хирургия и др.;
<i>Наноботи</i>	Нанороботиката е технология за създаване на машини или роботи, чиито компоненти са с размери от порядъка на нанометри. Целта е да се създадат роботи, които да изпълняват задачи на микроново. Възможни области са микрохирургията (на ниво клетка), производство на оръжие и др.;
<i>Военни роботи</i>	Управляеми от разстояние манипулатори, които се използват за разузнавателни и бойни цели, за обезвреждане на взривни устройства и др.;
<i>Групова роботехника</i>	Моделират се групи от хиляди миниатюрни роботи на принципа на групите на мравките и пчелите. Те изпълняват различни задачи заедно, като един организъм и предимството, е че при загубата на част от тях не се нарушава общото изпълнение на задачата;
<i>Персонални роботи</i>	Домашни роботи, които извършват прости операции, като почистване, косене на трева и др.
<i>Чатботи</i>	Интелигентни решения, които автоматизират отнемащи време задачи.

По данни на Световния икономически форум (2018) до 2022 г. навлизането на различните видове роботи в дейността на компаниите ще има следното изражение (фиг.1).



Фиг. 1 . Приложение на различните видове роботи в дейността на компаниите и водещи сектори на приложение

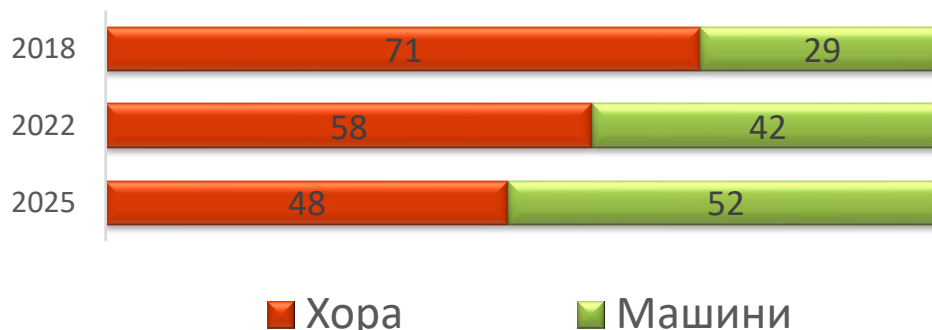
Източник: Future of Jobs Report 2018, World Economic Forum

Понятието „изкуствен интелект“ е предложено от Джон Маккарти (1958) и по-късно от Стюарт и Питър (1995) (Wisskirchen, 2017). Lucci and Корес (2016) определят изкуственият интелект като способност за създаване на компютърен софтуер, който демонстрира мислене, сравнимо с това на хората, а според Chui et al. (2015), изкуственият интелект е способен да възприема, анализира и взаимодейства със заобикалящата го среда, да се учи от предишен опит и да решава автономно сложни проблеми без намесата на човека. След огромният напредък в големите данни и техният анализ, интернет свързаността, високоскоростните процесори, кибер сигурността, имитацията и моделирането, облачните технологии, добавеното производство (3D), интелигентният софтуер и автономните роботи могат да изпълняват сложни задачи извън човешките възможности (Lucci & Корес, 2016, Ruessman et al). Освен, че изпълнението на задачите е изключително бързо, интелигентните системи и роботи елиминират грешките и рисковете от пристрастия, свързани с хората. Различни са подходите, които изследват и анализират изкуствения интелект, а именно: невронни изчисления, извличане на данни, генетични алгоритми, експертни системи, изкуствена невронна мрежа (ANN) (Kantardzic, 2011).

Разпространението на иновации, свързани с роботиката и изкуствения интелект има важни последици за промените в характера на труда, работните места и професионалните рискове, които застрашават работещите. Роботите предлагат възможност за достигане и поддържане на високи нива на промишлено производство, позволят извършването на продуктивни дейности и задачи, като анализиране, одитиране и редактиране на масивни бази данни или работа в среда, която е твърде трудна или опасна за здравето на хората.

Тенденциите са бързо променящо се разделение на труда между хората, машините и алгоритмите. В доклада на Световния икономически форум "Бъдещето на труда" (2018) се посочва, че към 2018 г. средно 71% от общите работни часове в отраслите са се извършвали от хора, в сравнение с 29% от машини или алгоритми. До 2025 г. се очаква тази средна стойност да се е изместила на 48% от работните часове, изпълнявани от хората, при 52% - от машини или алгоритми (виж фиг.2). Разширяването на дела на машините при изпълнението на задачите ще бъде особено изразено във вземането на решения, административните процеси и отговорността за търсенето и откриването на информация. Дори по отношение на работата, изпълнявана в огромна степен от хора към

днешна дата - комуникация, взаимодействие, координиране, управление и консултиране - ще започне да се извършва от машини, макар и в по-малка степен.



Фиг. 2. Разделение на труда като дял на отработените часове в %
Източник: Future of Jobs Report 2018, World Economic Forum

По отношение на въздействието върху организацията на труда, перспективата е по икономически причини многобройни задачи в бъдеще да бъдат изпълнявани от интелигентен софтуер или машини, а не от хора, като разграничението, направено в това отношението няма да е толкова между физическата и когнитивната работа, а преди всичко между рутинна и нерутинна работа (Jaimovich and Siu, 2012). Като виртуален служител, изкуственият интелект работи 24/7 и може да се интегрира с множество платформи, приложения, CRM системи и друг софтуер. Поради това той може да извършва широк кръг задачи според нуждите на организацията за оптимизиране на разходите, оптимизиране на работата на персонала, подобряване комуникацията с клиентите. Работодателят не трябва да плаща за него заплати, данъци, осигуровки, обезщетения, и да му осигурява отпуска. Но, най-големите ползи, произтичат от по-широкото използване на работи, които заместват хората, работещи в нездравословна или опасна среда - в космоса, отбраната, сигурността, ядрената индустрия, под водата, мините, строителството, транспорта, противопожарната дейност и др., както и работниците, изпълняващи дейности, които предполагат физически, ергономични и психосоциални рискове (Антонова, 2020). Въвеждането на роботиката и изкуствения интелект в много сфери на дейност дава възможност и за по-добрата интеграция на някои уязвими групи – възрастни и инвалиди.

Освен ползите обаче могат да бъдат открити и някои недостатъци от използването на работи и изкуствен интелект. Изкуственият интелект не може да функционира без участие на човек, тъй като той все още само възпроизвежда алгоритми,

създадени от хората. Той се учи на база човешките предубеждения, което предполага елементи на дискриминация. На роботите им липсват чувства като емпатия и емоция или емоционална интелигентност, характерни за професиите на учителя, психолога, треньора, мениджъра и др. Липсва им и интуиция - тази нелогична, почти мистична способност е присъща само на човека и често му помага да взема правилното решение, въпреки фактите и логиката.

Масовото използване на автоматизирани системи на работните места води и до професионални рискове, свързани с работа в неподвижно положение на тялото и на физическо обездвижване на работното място, което се свързва с повишени здравни рискове като стрес, депресия и тревожност (Антонова, 2020). Също така масовото навлизане на новите технологии може да причини на работещите психологически и социален тормоз, стрес от липсата на сигурен и постоянен статут, страх от оставане без работа.

2. Изкуственият интелект и роботиката като част от новата реалност в управлението на човешките ресурси (УЧР)

Изкуственият интелект е широко разпространен в нашето ежедневие и в този смисъл ролята му при управлението на човешкия фактор придобива важно значение. Бъдещето на УЧР е неразривно свързано с технологиите. Интегрирането им предполага големи промени в съдържанието на работата, разширяване квалификационните профили на заетите и нов дизайн на трудовите компетенции, нови програми за адаптиране и подготовка на кадрите и др. Навлизането на технологиите и в управлението на хората има потенциала да промени мениджмънта на човешките ресурси чрез повишаване на ефективността и подобряване на трудовото представяне. Те помагат на специалистите ЧР да вземат по-интелигентни решения, да вършат повече работа с по-малко усилия и да преместят фокуса си от рутинните задачи, за да поемат по-стратегическа роля в бизнеса с помощта на иновациите, като им се дава възможност да се фокусират върху по-високата добавена стойност в работата си. Ето защо технологиите и изкуственият интелект се превръщат в ключови елементи на практиките по УЧР.

Използването на работи, в т.ч. изкуствен интелект за нуждите на УЧР намира приложение в няколко аспекта:

1) Много от рутинните задачи на специалистите по УЧР, свързани с администрирането на персонала включват обработване на документи, проверяване на

формуляри, проучване на промени в трудовото законодателство, анализ на данните за персонала в организациите с цел **установяване на съответствие и балансирано вземане на решения**. Изкуственият интелект, в ролята на дигитален асистент за управление, може да автоматизира рутинните дейности, така че да позволи на HR отделите да инвестират повече време в по-креативни и стратегически дейности. В тази връзка са разработени и се използват интелигентни системи за подпомагане установяване на съответствието при вземане на решения, свързани с тези задачи, както и с определянето на потребностите от персонал (Jantan et al., 2010; Masum et al., 2018; Strohmeier & Piazza, 2015; Daramola et al., 2010; Ramar & Sivaram, 2010; Chien & Chen, 2008). За разлика от човека, който се основава на субективни чувства и не винаги спазва правилата, изкуственият интелект не може да наруши установения ред за вземане на решения и затова е по-безпристрастен и обективен.

2) Изкуственият интелект може да бъде използван при **набирането и подбора на нови служители**, като спомага получаването на повече информация от портфолиата на кандидатите. Разработват се приложения, които да направят процеса на търсене и наемане на служители по-лесен, по-бърз, по-безпристрастен и почти напълно автоматизиран. Техника, която често се използва при набирането на персонал е Data Mining. Simoudis (1996) определя тази техника като „извличане на валидна, неизвестна досега, разбираема и действаща информация от големи бази данни чрез автоматично или полуавтоматично устройство и използването ѝ за вземане на важни бизнес решения“. Приложенията за извличане на данни не се ограничават само до извличане на информация от огромна база данни, а дават възможност за анализ и прогнозиране на потенциални значими имплицитни и неизвестни досега асоциации. Според Kantardzic (2011) извличането на данни има четири функции: асоцииране, групиране, класификация и прогнозиране. Chien & Chen (2008) предлагат системата за извличане на данни и вземане на решения, базирана на техниката на дървото, която се използва при разглеждане на огромно количество автобиографии. Според Strohmeier & Piazza (2015) извличането на информация на базата на данни е ефективна техника, която може да се използва за събиране и обработка на факти от автобиографиите, като анализът на текста може да даде информация и за настроеността на кандидатите и ги класифицира в „положителни“ и „отрицателни“.

В процеса по подбор на персонал могат да се използват чатботи, настроени със специални въпроси, с помощта на които да се направи първоначалният подбор по

документи. Чатботът може да систематизира и категоризира получените данни, така че да спести време на специалистите ЧР. При подбора на персонал например, се използват софтуери, които на базата на невронни езици взаимодействат с кандидатите чрез слухови или текстови методи (Akash & Anusha, 2018). Кандидатите се явяват на интервю за работа след като е оценена кандидатурата им по документи. Чатботът комуникира в реално време под формата на скринингово интервю, извършва различни тестове за оценка и отговаря на въпросите на кандидатите. Според Burgess (2018) чатботът има значителен потенциал да подобри представянето на кандидата, тъй като прави постоянни моментални актуализации по време на процеса на кандидатстване. Примери за съвременни чатботове при набиране на персонал са Mya, HireVue и Wendy. Използването на изкуствения интелект и роботиката в дейностите по набиране и подбор игнорира различията по дискриминационен признак, които при други обстоятелства често оказват влияние.

3) Появата на изкуствен интелект в УЧР дава възможност за използване на „умни“ системи и алгоритми, които събират, подреждат и анализират данни и извършват когнитивни изчисления. Изкуственият интелект е в състояние според зададените параметри да изчисли кои от служителите се справят със зададените им задачи, както и нагласите на някои от тях да се откажат. Това дава възможност той да намери приложение и в дейности като **анализ на трудовото представяне и на ефективността на работа на заетите**. На базата на така направената с помощта на алгоритмите на изкуствения интелект оценка на трудовото представяне на заетите, може да бъде препоръчано на мениджърите освобождаване от работа при несправяне или повишаване при справяне със задълженията, Ето защо обаче, за да бъде адекватна тази оценка е важно да бъдат уточнени ясно използваните данни и факти, на които се базира.

4) Мениджърите и служителите могат да се възползват от обучения, които са в съответствие с техните нужди и цели за развитие, използвайки интелигентна автоматизация, което дава възможност изкуственият интелект и роботиката да намерят приложение в **дейностите по непрекъснато обучение на работното място и повишаване на квалификацията и компетенциите на работещите**. Предимство от използването им е както идентифициране на нуждите от обучение, така и възможността изкуственият интелект да предложи на служителите персонализиран и ангажиращ, специално разработен курс за обучение в съответствие с техния кариерен път, потребности и цели.

Освен възможностите, които предоставят изкуствения интелект и роботиката поставят пред лидерите и специалистите ЧР предизвикателството за компетентно съчетаване на човешките и софтуерните ресурси, преодолявайки съществуващите несъответствия и появата на нови рискове на работното място. Предизвикателствата са свързани и с факта, че значителни промени ще претърпят икономическата структура, работните взаимоотношения, работните профили и добре установените модели на работното време и възнаграждения.

Предизвикателства пред работодателите и специалистите ЧР в контекста на взаимодействието на изкуствения интелект и човека на работното място

Новите задачи на работното място провокират търсенето на нови умения. Основно предизвикателство се оказва несъответствието в квалификацията и уменията на търсещите работа и търсенето на определени умения, от страна на работодателите в съответствие с навлизането на новите технологии на работното място. Във времената на бърза технологична промяна уменията, използвани от днешната работна сила, остаряват по-бързо от всякога, което налага увеличаване на инвестициите в обучение. Липсата на уменията са реалност и работодателите са отговорни да осигурят обучение за цялата си работна сила, от ново постъпващите до висшето ръководство. Свидетели сме, че трудовият живот се удължава и възрастта на работната сила се увеличава, което определя необходимостта работодателите да дадат приоритет на повишаването на квалификацията и преквалификацията на хората на всички възрасти и етапи в рамките на настоящата им работна сила за да запазят стойността и потенциала на всеки служител.

Като най-добре отговарящи на изискванията на новия пазар на труда са хората, които притежават знания в областта на математиката и информационните технологии. Разбира се не е необходимо всеки служител да е ИТ специалист, но трябва да има основни аналитични и технически познания, да умее да навигира в интернет и да работи безопасно в социалните мрежи. Взаимодействието между хората и машините трябва да има и припокриване в зоната на отговорността т.е. хората да могат да ги управляват и координират. Това предполага нарастването на търсенето на служители със социална и интердисциплинарна компетентност (Vochum, 2015). Други качества умения, които са все по-важни за работната сила са креативността и гъвкавостта, в бъдеще ще се очаква служителите да имат критично и абстрактно мислене (WEF, 2016).

Специализираните знания или високата квалификация ще станат по-малко важни, тъй като специфичната работа вероятно ще бъде извършвана от интелигентен софтуер или машина (Wolter, 2015). Вече няма да се изискват работници с познания, фокусът по-скоро ще бъде върху това как да се намират творчески решения на проблемите на базата на данни, събрани предварително от софтуера (Anderson, 2015).

Ключът към позитивното и проактивно управление на тези тенденции ще бъде прилагането на всеобхватен подход от страна на мениджърите и специалистите ЧР към планирането, преквалификацията и усъвършенстването на работната сила.

Друг важен момент е, че с увеличаване на използването на изкуствения интелект и роботиката в дейността на много организации промяна ще претърпят и някои условия на труд като работно време, което ще става все по-гъвкаво и работно място, което ще става все по-променливо и отдалечено.

С използването на изкуствения интелект се появяват нови рискове на работното място. В тази връзка някои европейски страни вече включват въпросите за роботиката в своите национални програми и се опитват да насърчат безопасното и гъвкаво сътрудничество между роботите и хората, за да постигнат по-добра производителност. В този смисъл съществуват предизвикателства, които трябва да бъдат анализирани и решени. Някои от тях са:

- рискове от взаимодействието „човек – робот“;
- правна отговорност в случай на възникнали злополуки;
- лична неприкосновеност и защита на личните данни;
- необходимост от регулиращи закони и правила, които да гарантират правата на човека;
- необходимост от обучение на хората за комуникация с изкуствения интелект в работната среда.

3. Препоръки

Изложеното до тук дава основание да се направят конкретни препоръки, насочени към законодателството, образователната система и управлението на човешките ресурси.

На фона на постоянно напредващите технологии законодателите изостават с формулирането на необходимата правна рамка. В контекста на влиянието, което цифровизацията оказва на пазара на труда актуализирането и усъвършенстването на

законодателството трябва да е по посока на защитата на интелектуалната собственост, сигурността на трудовите правоотношения, организацията на труда и поверителността на данните. Националните и европейските институции трябва да сътрудничат във връзка с:

- разработване на набор от изисквания и норми за безопасна работа и добри практики при взаимодействието между роботите и хората;
- проектни указания за ергономията на роботиката;
- техники за валидиране и проверка за правилно прилагане на нормите;
- актуализиране на регулациите на пазара на труда, така че да допълнят нови те организационни модели.

Необходимо е също така преосмисляне на образователните системи, повечето осигуряват високопрограмно обучение, но прилагат и редица практики от миналия век, които не отговарят на съвременните и бъдещите изисквания на пазара на труда. Именно образованието е най-важното звено на сложната екосистема, която трябва да подготви хората за предизвикателствата на четвъртата и петата индустриални революции.

Скоростта, с която се променя индустриалната структура и съответно трудовия пазар, значително скъсява хоризонта за адекватен отговор от страна на образователната система, така че да създаде условията, нужни на личността, за да се адаптира успешно към новите промени. Представата за бъдещата професия вече не е тясна и ограничена и това изисква нов вид умения - креативно и критично мислене, предприемаческа, финансова и стартъп култура, дигитални и езикови компетенции и др., които да осигурят възможност за по-успешно включване на пазара на труда, за вземане на правилни бизнес и управленски решения и за развитие на потребност от личностно усъвършенстване. Образователната система трябва да предложи изграждане на тези нови знания и умения, които да гарантират на обучаващите се устойчива професионална и личностна реализация в условията на взаимодействие с роботиката и изкуствения интелект.

Препоръките, които може да се формулират са:

- да се направи всеобхватен анализ на вида обучения, които са необходими за бизнеса, работещ с новите технологии;
- образователните институции да променят образователният продукт и начинът, по който се предлага образователната услуга;
- да се предлагат персонализирани обучения;
- да се създаде възможност за социално споделяне на знанията и опита.

Подготовката на хората за комуникация и работа в сътрудничество с изкуствения интелект се изразява в обучението им по нови, адекватни учебни програми, както в средните, така и във висшите училищата. В обучителните модули могат да бъдат включени видеа, уебинари, виртуални класни стаи, чатботове и цифрови асистенти, ролеви игри и др. Това предполага и съчетаване на традиционното с виртуално образование, и използване на нови, по-ефективни подходи и методи за преподаване и учене. По този начин и благодарение на съвременните технологии хората ще имат достъп до образование не само по всяко време и от всяка точка на света, но и на всякаква възраст.

Ключовите препоръки, които могат да се направят по отношение на управлението на човешките ресурси са насочени както към самите мениджъри на организациите, така и към специалистите ЧР, които подпомогнати и от новите технологии трябва да създадат добри управленски практики и условия на труд за работещите в среда на взаимодействие и сътрудничество между човека, роботиката и изкуствения интелект. В този смисъл, те са:

- Функцията по УЧР, която бързо става все по-стратегическа, използвайки нови аналитични инструменти, да открие тенденциите в таланта и пропуските в уменията, които могат да помогнат на организациите да изградят своите стратегии за управление на таланти, и така да увеличат възможностите си за възползване от трансформационните тенденции;

- Да се изгради нов подход за планиране на работната сила и управлението на таланта;

- Тъй като физическите и организационните граници вече са различни и в бъдеще тенденцията ще е нарастваща, организациите ще трябва да станат значително по-гъвкави в начина, по който мислят за управлението на работата на хората и за работната сила като цяло.

- Изграждане на дигитални платформи за таланти, даващи възможност фрилансъри и независими професионалисти да си сътрудничат от разстояние;

- Да се променят начина и фокуса на обучението на служителите;

- Да се прилагат управленски подходи, даващи възможност за изграждане на ефективни екипи.

Заклучение

Периодът, в който се намираме в момента се определя като нова индустриална революция, в резултат на която се очакват значителни промени в начина, по който ще се работи и работата, която ще се извършва в много близко бъдеще. Трансформацията е в действие и в резултат на това, на преден план излизат някои въпроси и предизвикателства: Появява ли се нов модел на сътрудничество и взаимодействие между човека и машините? Всъщност сътрудничество или конкуренция ще съществува между хората и роботите или пък конкуренция в условията на сътрудничество? Експертите все още нямат категоричен отговор по тези въпроси, затова и проучванията трябва да продължат, но е важно законодателството, образователната система и бизнеса да се подготвят за тези предизвикателства.

Използвана литература

1. Akash, B. & Anusha, D. K. (2018). RecruitmentChatbot. *International Research Journal of Engineering and Technology*. 5(8), 1248-1250.
2. Anderson, (2015). *The Future of Work? The Robot Takeover is Already Here* 27.
3. Antonova, K., (2020). Profesionalni riskove za zаетite v novite uslovia na trud *Izvestia Sp. Ikonomicheski universitet - Varna, Varna: Nauka i ikonomika*, 64, 2020, 4, 366 - 380.
4. Bochum, B. (2015). Gewerkschaftliche Positionen in Bezug auf “Industrie 4.0. in Botthof/Hartmann (eds), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0*, 36.
5. Bloss, R. (2011). Mobile hospital robots cure numerous logistic needs. *Industrial Robot: An International Journal*, 38(6), 567–571.
6. Brougham, D., & Haar, J. (2018). Smart Technology, Artificial Intelligence, Robotics, and Algorithms (STARA): Employees’ perceptions of our future workplace. *Journal of Management & Organization*, 24(2), 239-257. doi:10.1017/jmo.2016.55
7. Burgess, A. (2018). AI in Action. *In The Executive Guide to Artificial Intelligence* (pp. 73-89). Palgrave Macmillan, Cham.
8. Chien, C. F., & Chen, L. F. (2008). Data Mining to Improve Personnel Selection and Enhance Human Capital: A Case Study in High-Technology Industry. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 280-290.
9. Chui M, Manyika, J. and Miremadi, M. (2015). Four fundamentals of workplace

- automation. *McKinsey Quarterly* November 2015. Available at: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/four-fundamentals-of-workplace-automation> [accessed 20 June 2019].
10. Daramola, J. O., Oladipupo, O. O. & Musa, A. G. (2010). A Fuzzy Expert System Tool for Personnel Recruitment, *International Journal of Business Information Systems*, 6 (4), 444- 462.
 11. EU industrial policy strategy: Council adopts conclusions, Available at: <http://www.consilium.europa.eu/bg/press/press-releases/2018/03/12/eu-industrial-policy-strategy-council-adopts-conclusions>, [accessed 20 June 2019].
 12. Frey and Osborne, (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization, (2013) 1.
 13. Jaimovich, Siu, (2012). The Trend Is the Cycle: Job Polarization and Jobless Recoveries, 2012, 8 ff.
 14. Jantan, H., Hamdan, A. R., & Othman, Z.A. (2010). Intelligent Techniques for Decision Support System in Human Resource Management. Decision Support Systems: Advances in, Ger Devlin (Ed.), *InTech Europe Open Publishing*, 261-276.
 15. Kantardzic, M. (2011). Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms. *IEEE Press and John Wiley*, Hoboken, NJ.
 16. Li, F. (2018). How to make A.I. that's good for people. *The New York Times* (March 7, 2018). Available at: <https://www.nytimes.com/2018/03/07/opinion/artificial-intelligence-human.html> [accessed 20 June 2019]
 17. Lorentziadis, M. L. (2014). A short history of the invasion of robots in surgery. *Hellenic Journal of Surgery*, 86(3), 117–121.
 18. Lucci, S. Kopec, D., (2016). Artificial Intelligence in the 21st Century: a Living Introduction. *Second edition. Mercury Learning and Information*, Duxbury.
 19. Marc Ingo Wolter at. All 'Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft' (2015) *IAB Forschungsbericht* 8/2015, Institute for Employment Research, 12.
 20. Masum, A. K., Beh, L. S., Azad, A. K. and Hoque, K. (2018). Intelligent Human Resource Information System (iHRIS): A Holistic Decision Support Framework for HRExcellence. *International Arab journal of Information Technology*, 15(1), 121-130.

21. Ramar, K. & Sivaram, N. (2010). Applicability of clustering and classification algorithms for recruitment data mining, *International Journal of Computer Applications*, 4 (5), 23-8.
22. Robert, L. P., Bansal, G., & Lütge, C. (2020). ICIS 2019 SIGHCI Workshop Panel Report: Human– Computer Interaction Challenges and Opportunities for Fair, Trustworthy and Ethical Artificial Intelligence. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 12(2), 96-108.
23. Ruessman M. et al. (2015). Industry 4.0: the Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Boston Construction Group, Boston, MA 2015.
24. Schwab, K., (2016). The fourth industrial revolution. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> [accessed 20 june 2019].
25. Shneiderman, B., (2020). Human-centered artificial intelligence: Reliable, safe & trustworthy, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(6), 495-504.
26. Simoudis, E. (1996). Reality check for datamining. *IEEE Expert: Intelligent systems and their applications*, 11(5), 26-33.
27. Strohmeier, S. & Piazza, F. (2015). Artificial Intelligence Techniques in Human Resource Management – A Conceptual Exploration. In C. Kahraman, S.Ç. Onar (Eds.), *Intelligent Techniques in Engineering Management*. Cham: Springer International Publishing. 149-172.
28. Wisskirchen G., Biacabe, B., Bormann, U., (2017). Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace, IBA Global Employment Institute
29. World Economic Forum (2018). Future of Jobs Report 2018.