Ролята на

ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ

в управлението

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

СТУДЕНТСКА МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО

Compiler and scientific editor:
Assoc. Prof. Dr. Mariya Ivanova

Redlegia:
Prof. Dr. Kristian Hadzhiev
Prof. Dr. Nikolay Arabadzhiyski

Reviewers:
Assoc. Prof. Dr. Mariya Ivanova,
Assoc. Prof. Dr. Teodora Rizova,
Ch. As. Dr. Maria Tumbeva, Ch. As. Dr. Vanya Bankova,
Ch. As. Dr. Vanya Hadzhieva, Ch. As. Dr. Mariana Dimitrova

© Mariya Aleksandrova Ivanova, publisher, 2026

ISBN 978-619-91436-1-2 (CD)
ISBN 978-619-91436-2-9 (pdf)

All rights reserved. Copying and transferring the whole book or parts of it to other information media is prohibited and is not allowed without the written permission of the copyright holder.

The reports included in this book are published in the form provided by the authors, who are solely responsible for their content.

DEPARTMENT
ADMINISTRATION AND MANAGEMENT

STUDENT INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GOVERNANCE

COLLECTION OF PAPERS

20 January 2026

SOFIA

NEW BULGARIAN UNIVERSITY

Съставител и научен редактор:
доц. д-р Мария Иванова

Редколегия:
проф. д-р Кристиян Хаджиев
проф. д-р Николай Арабаджийски

Рецензенти:
доц. д-р Мария Иванова, доц. д-р Теодора Ризова,
гл. ас. д-р Мария Тумбева, гл. ас. д-р Ваня Банкова,
гл. ас. д-р Ваня Хаджиева, гл. ас. д-р Мариана Димитрова

© Мария Александрова Иванова, издател, 2026

ISBN 978-619-91436-1-2 (CD)
ISBN 978-619-91436-2-9 (pdf)

Всички права са запазени. Копирането и преноса на цялата книга или части от нея върху други информационни носители е забранено и не се допуска без писменото разрешение на носителя на авторските права.

Докладите, включени в настоящата книга, са публикувани във вида, предоставен от авторите, които носят пълна отговорност за съдържанието им.

ДЕПАРТАМЕНТ
АДМИНИСТРАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

СТУДЕНТСКА МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО

СБОРНИК С ДОКЛАДИ

20 януари 2026 г.

СОФИЯ

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Organizing Committee
Assoc. Prof. Dr. Mariya Ivanova
Assoc. Prof. Dr. Teodora Rizova
Ch. As. Dr. Maria Tumbeva
Ch. As. Dr. Vanya Bankova

Scientific Committee:

Chairperson: Assoc. Prof. Dr. Mariya Ivanova – New Bulgarian University

Members:
Prof. Dr. Kristiyan Hadzhiev – New Bulgarian University
Prof. Dr. Nikolay Arabadzhiyski-New Bulgarian University
Prof. Dr. Roberta Sisto – University of Foggia, Italy
Prof. Dr. Alberto Zanuto – Department of Economics and Law, Macerata University, Italy
Prof. Dr. Magdalena Bergman - Vice-Rector for International Relations, WSG University, Poland
Prof. Dr. Tatyana Tomova – Department of Public Administration, Sofia University
Prof. Dr. Krasimira Staneva - University of Management
Assoc. Prof. Dr. Eng. Kiril Radev – New Bulgarian University
Assoc. Prof. Dr. Teodora Rizova – New Bulgarian University
Assoc. Prof. Dr. Emil Kyuchukov - University of Forestry
Assoc. Prof. Dr. Desislava Aleksova – International Business School
Assoc. Prof. Dr. Vanya Vasileva - University of Shumen "Bishop Konstantin Preslavski"
Ch. As. Dr. Krasimira Stefanova Valcheva - Department of Public Administration, UNWE
Ch. As. Dr. Maria Tumbeva – New Bulgarian University
Ch. As. Dr. Vanya Bankova – New Bulgarian University
Ch. As. Dr. Mariana Dimitrova - New Bulgarian University

Организационен комитет
доц. д-р Мария Иванова
доц. д-р Теодора Ризова
гл. ас. д-р Мария Тумбева
гл. ас. д-р Ваня Банкова

Научен комитет:

Председател: доц. д-р Мария Иванова – Нов български университет

Членове:
проф. д-р Кристиян Хаджиев – Нов български университет
проф. д-р Николай Арабаджийски-Нов български университет
проф. д-р Роберта Систо – Университет Фоджа, Италия
проф. д-р Алберто Зануто – Департамент Икономика и право, Мачерата университет, Италия
проф. д-р Магдалена Бергман - Заместник-ректор по международните отношения, WSG университет, Полша
проф. д.п.н. Татяна Томова – Катедра Публична администраци", Софийски университет
проф. д-р Красимира Станева - Висше училище по мениджмънт
доц. д-р инж. Кирил Радев - Нов български университет
доц. д-р Теодора Ризова – Нов български университет
доц. д-р Емил Кючуков - Лесотехнически университет
доц. д-р Десислава Алексова - Международно висше бизнес училище
доц. д-р Ваня Василева- Шуменски Университет „Епископ Константин Преславски"
гл. ас. д-р Красимира Стефанова Вълчева - Катедра "Публична администрация", УНСС
гл. ас. д-р Мария Тумбева – Нов български университет
гл. ас. д-р Ваня Банкова – Нов български университет
гл. ас. д-р Мариана Димитрова-Нов български университет

Бяла роса.
По една капка
върху бодлите на шипката.

Йоса Бусон

Бистър поток.
Камъчетата по дъното
сякаш се движат.

Нацуме Сосеки

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е / C O N T E N T

ПЛЕНАРНА СЕСИЯ / PLENARY SESSION 5

1. ТЪРЖЕСТВЕНО ОТКРИВАНЕ НА СТУДЕНТСКАТА МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ *РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО / OPENING OF THE CONFERENCE.....6*

   доц. д-р Мария Иванова - Нов български университет / assoc. prof. dr. Mariya Ivanova - New Bulgarian University

2. ПРИВЕТСТВИЕ КЪМ УЧАСТНИЦИТЕ В КОНФЕРЕНЦИЯТА ОТ РЪКОВОДИТЕЛ НА ДЕПАРТАМЕНТ АДМИНИСТРАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ.....8

   проф. д-р Кристиян Хаджиев - Нов български университет / Prof. Dr. Kristian Hadzhiev - New Bulgarian University

3. ПРИВЕТСТВИЕ КЪМ СТУДЕНТИТЕ ОТ РЪКОВОДИТЕЛЯ НА СЕКЦИЯ ПУБЛИЧНА АДМИНИСТРАЦИЯ.....11

   проф. д-р Николай Арабаджийски - Нов български университет / Prof. Dr. Nikolay Arabadzhiyski - New Bulgarian University

4. ТРАНСФОРМАЦИЯ НА МОДЕЛИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯТА НА ДИГИТАЛНАТА РЕВОЛЮЦИЯ / TRANSFORMATION OF MODELS FOR GOVERNANCE IN THE FIELD OF THE DIGITAL REVOLUTION.....16

   доц. д-р инж. Кирил Радев - Нов български университет / Assoc. Prof. Kiril Radev, Eng., Ph.D - New Bulgarian University

5. ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ПРАКТИКИТЕ НА УПРАВЛЕНИЕТО НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В ЕРАТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ / TRANSFORMATION OF HR PRACTICES IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE.....31

   Антоанета Боянова Данова-Заякова, Емануела Емил Пенкова - Нов български университет / Antoaneta Danova - Zayakova Emanuela Penkova - New Bulgarian University

6. FUTURE-PROOFIING CAREERS IN AN AI-DRIVEN ECONOMY / ПЕРСПЕКТИВНИ КАРИЕРИ В ИКОНОМИКАТА, БАЗИРАНА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ.....63

   Princess Favour SMART - Universite Savoie Mont Blanc (USMB), France / Принцес Файвор Смарт - Университет Савой Мон Блан, Франция

СЕСИЯ 1. УПРАВЛЕНСКИ МОДЕЛИ И ИНОВАЦИИ, ОБУСЛОВЕНИ ОТ НАВЛИЗАНЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ОРГАНИЗАЦИИТЕ.....75

7. РОЛЯТА НА ДИГИТАЛНАТА РЕВОЛЮЦИЯ ВЪРХУ ЗАЕТОСТТА, ЧОВЕШКИЯ КАПИТАЛ И ОРГАНИЗАЦИОННАТА КУЛТУРА В БИЗНЕС ОРГАНИЗАЦИИТЕ / THE

ROLE OF THE DIGITAL REVOLUTION ON EMPLOYMENT, HUMAN CAPITAL AND ORGANIZATIONAL CULTURE IN BUSINESS ORGANIZATIONS……..76

Мария Иванова Синапова - Нов български университет / Maria Sinapova - New Bulgarian University

8. AI-FIRST ЛИДЕРСТВО: ЛИДЕРЪТ КАТО АРХИТЕКТ НА ВИСОКОЕФЕКТИВНИ ЕКИПИ В ЕРАТА НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ СИСТЕМИ / AI-FIRST LEADERSHIP: THE LEADER AS ARCHITECT OF HIGH-PERFORMING TEAMS IN THE ERA OF INTELLIGENT SYSTEMS

…….87

Мария Петрова Матеева-Георгиева - Нов български университет / Maria Mateeva-Georgieva - New Bulgarian University

9. TRUST, PROFESSIONAL AUTONOMY AND THE ACCEPTANCE OF AI-BASED CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS / ДОВЕРИЕ, ПРОФЕСИОНАЛНА АВТОНОМИЯ И ПРИЕМАНЕ НА КЛИНИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ПОДКРЕПА НА РЕШЕНИЯ, БАЗИРАНИ НА AI

……101

Chiara Tombolini, Diego Ponte, Giuliano Mariotti, Alberto Zanutto - University of Trento, University of Macerata / Киара Томболини, Диего Понте, Джулиано Мариоти, Алберто Зануто - Университет в Тренто, Университет на Мачерата

10. MOROCCO`S ECONOMIC TRANSITION: FROM AGRARIAN ROOTS TO AN INDUSTRIAL AND SERVICE ECONOMY IN THE EURO-MEDITERREAN CONTEXT / ИКОНОМИЧЕСКИЯТ ПРЕХОД НА МАРОКО: ОТ АГРАРНИ КОРЕНИ КЪМ ИНДУСТРИАЛНА ИКОНОМИКА И ИКОНОМИКА В СФЕРАТА НА УСЛУГИТЕ В ЕВРОПЕЙСКО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЯ КОНТЕКСТ……110

Yasin El Atmani - University of Applied Sciences for Police and Public Administration in North Rhine-Westphalia, GermanyВиктория / Ясин Ел Атмани - Университет по приложни науки за полиция и публична администрация Севе-рен Рейн-Вестфалия, Германия

11. ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ВНЕДРЯВАНЕ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ИНОВАЦИОННОТО РАЗВИТИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯТА ОТ ДОБИВНАТА ПРОМИШЛЕНОСТ В БЪЛГАРИЯ / OPPORTUNITIES FOR IMPLEMENTING AI IN THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF EXTRACTIVE INDUSTRY ENTERPRISES IN BULGARIA……123

Виктория Николова - Нов български университет / Viktoria Nikolova - New Bulgarian University

СЕСИЯ 2. ДИГИТАЛИЗАЦИЯ НА УПРАВЛЕНСКИТЕ ПРОЦЕСИ - АВТОМАТИЗАЦИЯ, АЛГОРИТМИЧНИ РЕШЕНИЯ, ИНТЕЛИГЕНТНИ СИСТЕМИ ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ……138

12. ДИГИТАЛИЗАЦИЯ И ТРАНСФОРМАЦИЯ НА БИЗНЕСА - ОБУЧЕНИЕ, АДАПТАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННА КУЛТУРА **/** DIGITALIZATION AND BUSINESS TRANSFORMATION - TRAINING, ADAPTATION AND ORGANIZATIONAL CULTURE

……139

Мирела Николова - Нов български университет / Mirela Nikolova - New Bulgarian University

13. ИНДУСТРИЯ 4.0 И ДИГИТАЛИЗАЦИЯТА - КАТАЛИЗАТОРИ ЗА ИНОВАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ В ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИТЕ ОРГАНИЗАЦИИ / INDUSTRY 4.0 AND DIGITALIZATION – CATALYSTS FOR INNOVATION ACTIVITY IN ENTREPRENEURIAL ORGANIZATIONS……150

    Стефани Стефанова Попова - Нов български университет / Stefani Popova - New Bulgarian University

14. УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГЕНЕРАТИВЕН ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ / RISK MANAGEMENT WHEN USING GENERATIVE AI……167

    Галина Симеонова Василева - Нов български университет / Galina Vasileva - New Bulgarian University

СЕСИЯ 3. БИЗНЕС ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ - СТРАТЕГИЧЕСКО ПЛАНИРАНЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИ И ПОВИШАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА……179

15. RISK MANAGEMENT WHEN USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE / УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГЕНЕРАТИВЕН ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ……180

    Davide Olivari - University of Brescia, Italy /Давиде Оливари - Университет Бреша, Италия

16. БИЗНЕС ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ - СТРАТЕГИЧЕСКО ПЛАНИРАНЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИ И ПОВИШАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА / BUSINESS APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE – STRATEGIC PLANNING, OPTIMIZATION, RESOURCE MANAGEMENT, AND EFFICIENCY IMPROVEMENT……191

    Илиян Христов Петков - Нов български университет / Iliyan Hristov Petkov - New Bulgarian University

17. РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ДИГИТАЛНИ ПЛАТФОРМИ ЗА УСЛУГИ: УПРАВЛЕНСКИ ВЪЗМОЖНОСТИ И РИСКОВЕ / THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MANAGEMENT OF DIGITAL SERVICE PLATFORMS: MANAGERIAL OPPORTUNITIES AND RISKS……..201

    Ева Димитрова - Нов български университет / Eva Dimitrova - New Bulgarian University

18. HOW DO INSTITUTIONAL DIFFERENCES SHAPE COMPETITIVE OUTCOMES IN THE EV SECTOR? A COMPARATIVE ANALYSIS OF CHINA AND GERMANY WITH

REFERENCE TO THE NEXPERIA SEMICONDUCTOR DISRUPTION / КАК ИНСТИТУЦИОНАЛНИТЕ РАЗЛИКИ ВЛИЯЯТ ВЪРХУ КОНКУРЕНТНИТЕ РЕЗУЛТАТИ В СЕКТОРА НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИТЕ? СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА КИТАЙ И ГЕРМАНИЯ С ПОЗОВАВАНЕ НА ПРОМЯНАТА В СЕКТОРА НА ПОЛУПРОВОДНИЦИТЕ, ПРЕДИЗВИКАНА ОТ NEXPERIA……..221

Danny Dernbach - University of Applied Sciences for Police and Public Administration in North Rhine-Westphalia, Germany / Дани Дернбах - Университет по полицейски науки и публична администрация на Северен Рейн Вестфалия, Германия

СЕСИЯ 4. ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В ПУБЛИЧНОТО УПРАВЛЕНИЕ - МОДЕРНИЗАЦИЯ НА УСЛУГИ, ПРОЗРАЧНОСТ, УПРАВЛЕНИЕ НА ДАННИ ……235

19. ЕТИЧНИ АСПЕКТИ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В НЕПРАВИТЕЛСТВЕНИЯ СЕКТОР И ЕФЕКТИТЕ ВЪРХУ РАЗВИТИЕТО И ИЗГРАЖДАНЕТО НА КОМПЕТЕНТНОСТИ ЗА БЪДЕЩЕТО У МЛАДЕЖИТЕ / ETHICAL ASPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE NON-GOVERNMENTAL SECTOR AND THE EFFECTS ON THE DEVELOPMENT AND BUILDING OF FUTURE SKILLS IN YOUNG PEOPLE……236

Мариана Петрова Марчовска, Ния Боянова Василева - Нов български / Mariana Marchovska, Niya Vasslieva - New Bulgarian University

20. БИЗНЕС ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ЕКИПИ / BUSINESS APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEAM MANAGEMENT……246

Георги Арабаджийски - Нов български университе / Georgi Arabadzhiyski - New Bulgarian University

ПЛЕНАРНА СЕСИЯ

PLENARY SESSION

ТЪРЖЕСТВЕНО ОТКРИВАНЕ НА СТУДЕНТСКАТА МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ *РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО* / OPENING OF THE CONFERENCE

доц. д-р Мария Иванова

Нов български университет

Уважаеми студенти,

Уважаеми гости,

Уважаеми колеги,

ДОБРЕ ДОШЛИ!

Имам удоволствието да открия Международната студентска конференция с актуална и интригуваща тема „*Ролята на изкуствения интелект в управлението*", организирана от департамент Администрация и управление на НБУ и да дам старт на откровен диалог между студенти, преподаватели и гости – представители от НБУ, от Университет „Савоа Мон Блан" (Франция); както и на италианските университети в Тренто, Мачерата и Бреша, и на Университета по полицейски науки и публична администрация на Северен Рейн-Вестфалия (Германия), наред с други наши партньорски институции.

Конференцията се ръководи от принципите на равнопоставеност и свободата на словото. За това се чувствайте спокойни и уверени да споделяте вашето мнение и да отстоявате собствени позиции.

Тази конференция е форум за споделяне на добри практики и учене от опита на другите. Научно – практическата насоченост на конференцията дава възможност да се установи, кои са новите технологии, методи и инструменти в действие, как научните концепции работят за практиката и обратно – как реалните казуси изведени от практиката правят знанията по-достъпни и приложими, как обмяната на знания и опит води до нови идеи и нови прозрения.

Благодарение на модерните комуникационни технологии, колеги на отдалечено разстояние от нас ще имат възможност да участват активно.

Имаме изпратени приветствия от представители на университетите Университет Фоджа, Италия; Университета в Мачерата, Италия; WSG университет, Битгоши, Полша.

В резюме, те гласят следното:

„Уважаеми участници, скъпи студенти,

За нас е чест да ви приветстваме от името на академичната общност по повод провеждането на тази международна конференция, посветена на изкуствения интелект и управлението.

Вашето участие тук показва не само стремеж към знания, но и готовност да бъдете част от поколението, което ще определя бъдещето на технологиите, икономиката и обществото. Изкуственият интелект вече променя начина, по който работим, учим и вземаме решения, а младите специалисти като вас ще бъдат двигателите на тези промени.

Конференцията събира талантливи млади хора от различни държави, за да обменят идеи, да представят своите изследвания и да изграждат нови партньорства. Убедени сме, че дискусиите и проектите, които ще се родят тук, ще допринесат за развитието на интелигентни управленски решения и иновативни технологии, които ще оформят бъдещето на нашите общества.

Пожелавам ви вдъхновение, смели идеи и ползотворна работа. Нека този ден бъде изпълнен с нови знания, професионални контакти и увереност в собствените ви способности.

Благодарим Ви за вниманието."

Обявявам официално конференцията за открита и **давам думата на проф. д-р Кристиян Хаджиев** , ръководител на департамент администрация и управление за приветствено слово към студентите.

София, 17.01.2026 г.

доц. д-р Мария Иванова,
департамент
„Администрация и управление"

ПРИВЕТСТВИЕ КЪМ УЧАСТНИЦИТЕ В КОНФЕРЕНЦИЯТА ОТ РЪКОВОДИТЕЛЯ НА ДЕПАРТАМЕНТ *АДМИНИСТРАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ*

проф. д-р Кристиян Хаджиев
Нов български университет

Уважаеми гости,
уважаеми преподаватели и научни ръководители,
скъпи студенти, докторанти и участници,

За мен е чест и удоволствие да Ви приветствам с добре дошли на Международната студентска конференция на тема **„Ролята на изкуствения интелект в управлението"**, организирана от департамент „Администрация и управление" на НБУ. Форум, който интегрира потенциала на млади изследователи и академичната общност около една от най-значимите трансформации на съвременното общество.

Днес се събираме в момент, в който ***изкуственият интелект*** все по-осезаемо променя начина, по който организациите се управляват, вземат решения и взаимодействат със своите служители, партньори и потребители. Той вече не е ***концепция на бъдещето, а реален инструмент***, който оказва влияние върху стратегическото планиране, управлението на човешките ресурси, оперативните процеси и иновациите.

Основната цел на конференцията е **да изведе актуалните тенденции и бъдещите перспективи, чрез които изкуственият интелект променя управлението**, като едновременно с това насърчи **критичното, отговорно и етично осмисляне на тези процеси от младите специалисти и изследователи**. В епоха на алгоритмични решения и интелигентни системи управлението изисква не само технологични знания, но и зряла научна и социална отговорност.

Конференцията си поставя и няколко ключови подцели:

– да стимулира **студентските научни търсения** в областта на дигитализацията, етиката на технологиите, иновациите и стратегическото управление;

– да създаде **академична среда за обмен на идеи, научни разработки и практически решения** между студенти, преподаватели и изследователи;

– да очертае **новите управленски модели**, формирани под влияние на алгоритмични и интелигентни системи;

– да анализира **предимствата и рисковете**, свързани с интегрирането на изкуствения интелект в управленската практика.

Особена стойност на форума придава неговият ***международен и интердисциплинарен характер***. Основните тематични направления обхващат области като бизнес администрация, публична администрация, управление на човешкия капитал, туризъм, икономика и инженеринг. В рамките на конференцията ще бъдат разгледани въпроси, свързани с управленските иновации и дигитализацията на процесите, автоматизацията и интелигентните системи за вземане на решения, както и етичните, правните и регулаторните аспекти на използването на изкуствен интелект в публичния и частния сектор.

Настоящата конференция предоставя ***ценна платформа за обмен на идеи,*** научни виждания и добри практики, както и за насърчаване на критичното мислене по отношение на възможностите и предизвикателствата, които изкуственият интелект поставя пред съвременното управление. Особено важно е, че именно студентите – бъдещите мениджъри, изследователи и лидери – са в центъра на този научен диалог.

В съвременната както глобална, така и национална икономика властват риска и несигурността. Интегрирането на изкуствения интелект в бизнеса налага преоценка на редица смятани за безспорни до сега схеми на управление и генериране на нови модели и организационни решения. При научните изследвания настъпват процеси на еволюция на концепциите, промяна в нагласите и общоприетите истини, които водят до качествено развитие на натрупаното знание.

Няма универсални формули и организационни решения.

Ето защо днес организираме тази студентска конференция – като пространство за обмен и обогатяване на научни идеи и опит между студенти, докторанти, изследователи и преподаватели от страната и чужбина. Убеден съм, че докладите и дискусиите ще разширят познанията ни и ще стимулират нови изследователски търсения в тази динамично развиваща се област.

Благодаря на всички гости за това, че се отзовахте на нашата покана да участвате в работата на международната **студентска конференция „Ролята на изкуствения интелект в управлението"**

За мен е висока чест да открия този форум.

Желая на всички Вас ползотворна работа и вдъхновяващи дискусии!

Благодаря Ви за вниманието!

София, 17.01.2026 г.

проф. д-р Кристиян Хаджиев,
Ръководител департамент
„Администрация и управление"

ПРИВЕТСТВИЕ КЪМ СТУДЕНТИТЕ ОТ РЪКОВОДИТЕЛЯ НА СЕКЦИЯ „ПУБЛИЧНА АДМИНИСТРАЦИЯ"

проф. д-р Николай Арабаджийски

Нов български университет

Уважаеми студенти и докторанти,

Уважаеми преподаватели и гости,

Уважаеми колеги,

От името на секция „Публична администрация" към департамент „Администрация и управление" на Нов български университет и от собствено име приветствам организаторите, участниците и гостите в Международната студентска конференция на тема „*Ролята на изкуствения интелект в управлението*".

Надявам се, че този научен форум ще се превърне в платформа, където студенти и преподаватели от НБУ и други висши училища, както и експерти от публични и бизнес организации ще представят своите авторови изследвания за ролята и добрите практики при използването в съвременни условия на изкуствения интелект в управлението. Убеден съм, че защитените тези, предложенията и инициативите, които ще се направят на международната студентска конференция, ще внесат яснота за неговото бъдещо ползване.

Използвайки изкуствен интелект (AI) и Гугъл търсачка (Google Search), като инструменти за получаване на обобщена информация за историческите аспекти за създаването, същността и прилагането на „изкуствения интелект" се установява, че в различни източници се твърди, че:

- ✓ Развитието на изкуствения интелект започва непосредствено след Втората световна война, когато Алън Тюринг(1912-2054) – британски учен с принос в развитието на компютърните науки изследва възможността машините да могат да „мислят". Известен е като „баща на теоретичната информатика и на теорията на изкуствения интелект". В един от източниците се споменава, че през 1950 г. Тюринг публикува

книгата „Компютърни машини и интелект", в която предлага „Теста на Тюринг" като метод за определяне дали една машина е способна да имитира човешкия интелект. В друг източник се твърди, че през 1950 г. в статията си „Изчислителни машини и разум" (*Computing Machinery and Intelligence*), публикувана в списание „Mind" той предлага известния *„Тест на Тюринг за изкуствен интелект",* който е предназначен за проверка дали компютърът притежава разум в човешкия смисъл на думата. Както виждате информацията от различни източници е с различна фактология.

- ✓ Изкуственият интелект е научна дисциплина, която е официално представена на световната общност през 1956 г. на семинар в Хановер, САЩ. Това твърдение е дискусионно. Всяка учебна дисциплина включва лекции и упражнения, които са обособена част от учебното съдържание, предмет на изучаване от учебна програма. Вероятно понятието за „изкуствен интелект" е използвано за първи път на този форум от организаторите. В някои от източниците се споменава, че форумът не е „семинар", а „лятно училище", а в други, че е „конференция". Отново ставаме свидетели на неточни факти в различни информационни източници.
- ✓ Събитието се е провело по инициатива на четирима американски учени: Джон Маккарти(1927-2011) - професор по математика от Дартмутския колеж, Марвин Мински(1927-2016) – американски математик, професор в Масачузетския технологичен институт, Натаниъл Рочестър(1919 - 2001) - американски компютърен учен. Рочестър, който проектира IBM 701 и Клод Шанън(1916-2001) – американски математик, електроинженер, компютърен учен, криптограф и изобретател, известен като „бащата на теорията на информацията ", професор в Масачузетския технологичен институт. В някои от източниците броят и имената на посочените учени е редуциран до 2-ма или 3-ма, което отново потвърждава тезата за неточност на факти.
- ✓ Изкуственият интелект привлича голямо внимание през 60-те години на XX век, като се появяват първите програми за игра на шах и за

решаване на алгебрични задачи. От 1957 до 1974 г. изкуствения интелект се прилага все повече. Компютрите са можели да съхраняват голямо количество информация и са ставали все по-бързи, по-евтини и по-достъпни. Този факт се потвърждава в различни източници.

- ✓ През 70-те години на XX век напредъка в усъвършенстването, развитието и глобалното прилагане на изкуствения интелект се задържа. Този период е известен, като Първият „зимен период" настъпил вследствие на значителното намалено финансиране и скептицизма в доскорошните му поддръжници. Този факт също се потвърждава в различни източници.
- ✓ Интересът към изкуствения интелект се възстановява през 80-те години на XX век в резултат на комбинацията от разработването на алгоритми за машинно обучение и увеличената изчислителна мощност. Факт който е безспорен.
- ✓ От началото на XXI век интереса към изкуствения интелект отново е се увеличава. Това се дължи на развитието на Интернет, големите данни с които разполага и трансферира, както и по-големите възможности за обработване на големи количества информация. Утвърждава се т.нар. Дълбоко обучение (Deep Learning) - под поле на машинното обучение и изкуствения интелект. То се базира на изкуствени невронни мрежи с множество слоеве (откъдето идва и терминът „дълбоко"). Това обучение имитира начина, по който човешкият мозък обработва информация, за да разпознава модели, да класифицира данни и да прави прогнози. То води до пробиви в разпознаването на образи и реч. Тези факти се потвърждават в различни източници.
- ✓ През 2017 г. се въвеждат големите езикови модели (LLMs) - усъвършенствани системи с изкуствен интелект, обучени върху огромни масиви от текстови данни, за да разбират, обработват и генерират човешки език. Факт който се потвърждава.
- ✓ Появата на новия езиков модел архитектурата Transformer позволява на модела да обработва цели изречения и параграфи едновременно. Също потвърден факт.

- ✓ През м. ноември 2022 г. стартира ChatGPT - усъвършенстван чатбот с изкуствен интелект, разработен от компанията OpenAI - изследователска лаборатория за изкуствен интелект създадена през 2015 г. със седалище в Сан Франциско, САЩ, състояща се от OpenAI LP с нестопанска цел и OpenAI Inc с търговска цел. ChatGPT е базиран на големи езикови модели (Large Language Models - LLMs) и е създаден, за да води естествен разговор, да отговаря на въпроси, да генерира текстове, да пише код и да помага в творчески задачи. Свидетели сме на неговото стартиране и бурно използване от всички информационно грамотни хора.

Анализът на получената обобщена информация за историческите аспекти за създаването, същността и прилагането на „изкуствения интелект" показва, че тя не е достатъчно точна в някои от източниците по отношение на посочени от тях факти. Това безспорно доказва тезата, че *„в съвременни условия изкуствения интелект не е достатъчно надежден за получаването на вярна и безспорна информация*". Ето защо все повече се налага израза, че *„изкуствения интелект халюцинира*". Въпреки това след 76 години от появата на изкуствения интелект същият е все по-интегриран в ежедневието на всички хора. В Република България и в много чуждестранни университети в съвременни условия се организират и провеждат международни и национални конференции, кръгли маси, семинари и обучения по теми свързани със съвременното прилагане на изкуствения интелект и разкриване потенциала на неговите възможности. Поставят се все повече въпроси за етиката на ползването му и правното му регламентиране. Въпроси, които следва да получат отговори и на настоящата международна студентска конференция в Нов български университет.

Пожелавам на всички участници в конференцията ползотворна работа, извеждане на актуалните проблеми при използването на изкуствения интелект в управлението, които следва да се решават от държавните органи на управление, служителите на администрацията, учени, експерти и специалисти от бизнес организациите!

Преподавателският състав на департамент „Администрация и управление" на НБУ и студентите от бакалавърските, магистърските и

докторските програми, които осигурява департамента продължават да надграждат най-добрите традиции на образование и иновативното развитие, както и получаване на трайни знания и умения в областта на публичното управление и бизнес мениджмънта. Надявам се, че нашето сътрудничество с участващите в днешната Международна студентска конференция студенти, докторанти и преподаватели от другите висши училища, както и експерти от бизнес организации ще ни позволи да създаваме и реализираме бъдещи съвместни международни и национални проекти, да обменяме опит и да въвеждаме иновации в областта на използването на изкуствения интелект в управлението.

София, 17.01.2026 г.

проф. д-р Николай Арабаджийски,
Ръководител секция
„Публична администрация"

ТРАНСФОРМАЦИЯ НА МОДЕЛИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ В УСЛОВИЯТА НА ДИГИТАЛНАТА РЕВОЛЮЦИЯ

доц. д-р инж. Кирил Радев

Нов български университет

Резюме: Във връзка с глобалната дигитализация и внедряването на инструментите и методите на четвъртата индустриална революция (IR 4.0) в производствените процеси, е необходимо да се направят значителни промени в методите и подходите за управление на човешките ресурси. В този контекст докладът представя авторско изследване на процесите на трансформация на управлението и поведението на човешките ресурси в дигиталната ера (HR4.0). Обект на изследването са големи организации от производствения сектор и студенти от водещи висши учебни заведения в България. Обхватът на изследването е ограничен до процесите на трансформация на лидерските подходи и мотивационните катализатори, предвид неизбежните промени във възприятията и ценностните системи на поколенията, междукултурните комуникации и културните парадигми. За тази цел е използван научен инструментариум, включващ аналитични (анализ на съдържанието, изследване на документи, методи на анкетиране и интервюиране, сравнителен анализ), статистически и графични методи. В резултат на това са направени заключения и препоръки с научен и практически принос за промени в методите и лидерските подходи в управлението на човешките ресурси, в контекста на целите и инструментите, бизнес средата и техническата инфраструктура на IR 4.0, съответно HR 4.0 и глобалните перспективи на 21-ви век.

Ключови думи: кроскултурна комуникация, Индустрия 4.0 (HR4.0), организационна култура, изкуствен интелект, дигитализация, трансформационно лидерство.

TRANSFORMATION OF MANAGEMENT MODELS FOR GOVERNANCE IN THE FIELD OF THE DIGITAL REVOLUTION

Assoc. Prof. Kiril Radev, Dipl. Eng., Ph.D

New Bulgarian University

Abstract: In connection with global digitalization and the implementation of the tools and methods of the fourth industrial revolution (IR 4.0) in production processes, it is necessary to make significant changes in the methods and approaches to human resources management. In this context, the report presents an author's study of the processes of transformation of human resources management and behavior in the digital era (HR4.0). The object of the study are large organizations from the manufacturing sector and students from leading higher education institutions in Bulgaria. The scope of the study is limited to the processes of transformation of leadership approaches and

motivational catalysts, given the inevitable changes in the perceptions and value systems of generations, cross-cultural communications and cultural paradigms. For this purpose, a scientific toolkit was used, including analytical (content analysis, document research, survey methods and interview methods, comparative analysis), statistical and graphical methods. As a result, conclusions and recommendations with scientific and practical contribution for changes in the methods and leadership approaches in human resources management, in the context of the goals and tools, the business environment and the technical infrastructure of IR 4.0, respectively HR 4.0 and the global prospects of the 21st century

Keywords: cross-cultural communication, Industry 4.0 (HR4.0), organizational culture, artificial intelligence, digitalization, transformational leadership

Въведение

За първи път терминът „Индустрия 4.0" (IR4.0) беше споменат на панаира в Хановер през 2012 г., в рамките на представянето на немски проект в областта на разработването и приложението на високи технологии в индустрията. Съкращението „4.0" се използва в смисъла на „четвъртата индустриална революция", чието начало е поставено през 2000 г. и се счита за „революция", защото се основава на постиженията на третата индустриална революция и предвижда допълнителното включване в производствените процеси на съвременни постижения в областта на:

- информационните и комуникационни технологии;
- киберфизическите системи;
- съхранението и обработката на огромни масиви от данни, разположени в т. нар. облачни системи;
- системите за моделиране, симулация и виртуално представяне на информация;
- подобрените инструменти за взаимодействие между хора и компютри.

В организационно отношение разработването на IR4.0 се осъществява от немските асоциации Bitkom, VDMA и ZVEI. Те разработват стратегии и програми за IR4.0, в контекста на възможностите на машиностроенето, електротехниката и електронната промишленост и сектора на информационните и компютърните технологии в Германия. Работят в тясно сътрудничество с Международната електротехническа комисия. За нейното изпълнение се предвижда прилагането на набор от систематично свързани цели в следните осем области:

1. Стандартизация – осигуряване на съвместимост за целите на

мрежовото взаимодействие и мрежовата интеграция;

2. Управление на сложни системи – използване на модели за автоматизация на дейностите чрез интегриране на дигиталния и реалния свят;

3. Изграждане на широколентова информационна система – за целите на обработката и съхранението на база данни;

4. Сигурност – осигуряване на защита на информацията;

5. Организация на работата и проектиране на работното място – с акцент върху процесите на планиране и вземане на решения в условията на „Индустрия 4.0", като се вземат предвид и мерките за информационна сигурност;

6. Основно/първоначално и допълнително обучение – по отношение на съдържанието и организацията;

7. Правна и регулаторна рамка – правила за сключване на договори, поемане и изпълнение на отговорности и др.;

8. Ресурсна ефективност – с акцент върху оптимизиране на използването на ресурси.

Внедряването на инструментите на IR4.0 в производствените процеси изисква трансформация на управленските подходи, предвид неизбежните промени в поведението, уменията, комуникацията и ценностите на персонала. За тази цел се препоръчва прилагането на принципите и инструментите на HR4.0 (Munsamy et al., 2019), за да се осигури адекватна адаптация и ангажираност на служителите към целите на IR 4.0.

Предвид гореизложеното, основната цел на изследването е: Да се идентифицират основните аспекти на управлението на човешките ресурси и поведението за целите на Industry 4.0.

В рамките на основната цел са определени следните научни задачи:

• анализ на ролята на човешкия фактор в организационното развитие и високи постижения, в контекста на целите на Industry 4.0 и глобалната дигитализация;

• извеждане на взаимовръзките между характеристиките на човешкия фактор и цялостното управление на качеството; • анализ на инструментите за влияние на мениджмънта върху човешките ресурси, предвид спецификата на Индустрия 4.0 и глобалната дигитализация.

Постигането на организационно съвършенство в условията на Индустрия 4.0 е функция на перфектното управление на човешките ресурси.

Предвид гореизложеното, изследването има за цел да отговори и на следните въпроси:

1. Кои са основните модели и мерки за управление на човешките ресурси в дигиталната епоха?

2. В контекста на глобалната дигитализация и бизнес интеграцията, какви са бариерите, възможностите и перспективите за трансформация на управлението на човешките ресурси - методи и подходи за управление, умения, ценности и междукултурна комуникация?

3. Какви са ролите на емпатията в междукултурното управление в контекста на Индустрия 4.0?

Преглед на литературата - дигитален преход и трансформация на човешките ресурси

Според Peter Cheese (2008), управлението на човешките ресурси трябва да осигури система от политики, интегрирана информационна система с актуални данни за всеки от служителите и възможности за управленска гъвкавост. Dave Ulrich (2012) препоръчва за успешно управление на човешките ресурси в динамично променяща се среда да се разработят стратегии и методологии за оценка на представянето на служителите и възможностите за развитие в постоянно променяща се организационна култура.

Процесите на трансформация на организациите към дигитализация на производствените и административните процеси ще окажат влияние върху изискванията за знания, умения, ценности и поведение, релевантни за средата (Chernyak-Hai & Rabenu, 2018). Освен това, трябва да се вземе предвид възможността за дистанционна работа (Kämpf-Dern & Konkol, 2017), чието планиране и управление трябва да отчита регулаторните разпоредби, както и организационните и административните (De Bruyne & Gerritse, 2018).

Във взаимодействието на IR.40 и HR4.0, междукултурната комуникация е ключов инструмент за постигане на културно-психологическо сътрудничество в международни екипи с цел изграждане на формални и неформални взаимоотношения, адекватни за целите на организационното развитие. За успешното ѝ приложение следва да се вземе предвид и ролята на емпатията

като стратегическа управленска функция (Sattorovich, 2020).

Емпатията е стратегическа управленска функция, която в условията на дигитален преход следва да осигури високо ниво на ангажираност и лоялност на персонала. С нейна помощ целите за постигане на намеренията на ръководството ще бъдат възприемани по-правилно. Емпатията следва да бъде и неразделна част от стратегиите за влияние и генералния план за постигане на по-висока творческа активност и иновации, разширяване на асортиментната структура, подобряване на качеството и повишаване на конкурентоспособността на организациите (Bag, 2020). Трансформационното лидерство следва да се прилага професионално при тяхното изпълнение.

Хипотези

Изследването има за цел доказването на следните хипотези:

1. Четвъртата индустриална революция е визия, подход и инструмент за преход към глобална трансформация на производствените процеси чрез прилагане на цифрови технологии и инфраструктура.

2. Индустрия 4.0 е предпоставка за революция в управленските парадигми и модели в областта на устойчивото развитие, бизнеса и публичното управление.

3. Преходът към Индустрия 4.0 е свързан с трансформацията на професии, пазари, целеви групи, потребителски предпочитания, методи за осигуряване на качество, регулаторни актове в областта на икономическите дейности и международните отношения, обществени ценности и социални политики.

4. Успешният преход на бизнес организациите към Индустрия 4.0 изисква професионално трансформационно лидерство, внедряване на цялостно управление на качеството, прилагане на гъвкави мотивационни инструменти.

5. Постигането на организационно съвършенство в условията на Индустрия 4.0 е функция на перфектното управление на човешките ресурси.

Методология на изследването

За постигане на целите на изследването са използвани аналитични (анализ на съдържанието, анализ на документи, методи на интервюиране, методи на анкетиране), статистически и графични методи, както и:

- Фундаментални методи: Концептуален подход, Описателен

изследователски дизайн, Казус, Причинно-следствен дизайн, Диагностичен изследователски дизайн, Последователен изследователски дизайн, Полево изследователско проектиране, Систематичен преглед, Анкета.

• Приложни методи: Технологични, Научни: Изследване чрез действие, Причинно-следствено изследване, Класификационно изследване, Сравнително изследване, Кръстосано изследване, Дедуктивно изследване, Експлораторно изследване, Гъвкаво изследване, Индуктивно изследване, Смесено изследване, Политически изследвания, Качествено изследване.

За прилагането на научния инструментариум е проведено проучване на научна литература и информация от бизнес организации, изготвени са анкети и са проведени въпросници и интервюта сред ръководството и персонала в бизнес организациите, както и сред студенти от водещи университети в България.

Аспекти на прехода към Индустрия 4.0 във Франция, Финландия и САЩ

Франция

През 2015 г. във Франция стартира инициатива - Industrie du futur (Индустрия на бъдещето), която има за цел да модернизира и трансформира предприятията в прехода им към Индустрия 4.0. Инициативата насочва вниманието към най-съществените компоненти на прехода, или по-скоро трансформацията на бизнес организациите, в контекста на целите на Индустрия 4.0, а именно: логистика, национални програми за подкрепа на бизнес структури, обучение и преквалификация на персонал, инструменти за насърчаване на развитието на индустрията чрез европейско и международно сътрудничество.

В периода 2016 - 2021 г. на правителствено ниво бяха приети редица регулаторни документи, насочени към насърчаване на „откритостта и движението на данни и знания и улесняване на достъпа на гражданите до цифрови технологии“, както и ускоряване на внедряването на Индустрия 4.0 в компаниите.

Основните пречки пред прехода към Индустрия 4.0 във френския индустриален сектор са:

• регулаторни разпоредби, които пречат на компаниите да инвестират в

информационни и комуникационни технологии;

• недостатъчен брой персонал, обучен за работа с цифрови технологии;

• липса на адекватни образователни програми в образователните институции за придобиване на знания и умения за работа в условията на Индустрия 4.0;

• несъответствие на образователната система с изискванията на пазара на труда;

• традиционно организациите се придържат към модели на организационно изграждане, несъвместими с целите и инструментите на Индустрия 4.0;

• липса на навици за екипна работа в организациите;

• наличие на синдикална съпротива срещу внедряването на технологии, които заместват човешкото участие в процесите;

• не всички компании оценяват ползите от развойните дейности и в резултат на това тяхното ръководство не изгражда организационни структури за научноизследователска и развойна дейност.

Предвид гореизложеното, за да се осигурят възможности за внедряване на цифровизация във френската индустрия, съответно в МСП, на правителствено ниво са разработени редица проекти и регулаторни инструменти, включително:

• проекти: „Подкрепа за инвестиции в трансформацията на индустрията на бъдещето“ и „Подкрепа за дигитална грамотност и разпространение в рамките на „Усилвател на изкуствения интелект““;

• предоставят се данъчни облекчения за научноизследователска и развойна дейност, цифрови услуги, МСП и иновативни стартиращи предприятия; • намалени са данъците и таксите за производствените организации;

• намалени са данъчните ставки за МСП;

• осигурена е експертна помощ за МСП от ИТ консултантски компании, държавни и местни изследователски центрове;

• постоянно се разработват проекти за международно сътрудничество и др.

Финландия

През 2015 г. финландското правителство прие стратегия за дигитализация на обществените услуги и Индустрия 4.0, а през 2017 г. пътна карта за интегриране на изкуствения интелект във финландското общество и бизнес.

Основните предпоставки и двигатели на прехода към Индустрия 4.0 във Финландия са:

• политическа подкрепа за икономическо развитие в секторите на информацията и телекомуникациите, здравеопазването и инженерството;

• използване на съвременни цифрови технологии, като изкуствен интелект, интернет на нещата, киберфизически системи и големи данни;

• високообразована работна сила/човешки капитал с цифрови умения и ИТ специалисти;

• национална учебна програма за основно образование, която включва кодиране и програмиране от самото начало на училищното образование.

• основните бариери пред осъществяването на прехода към Индустрия 4.0 включват:

• трудности при установяването на МСП на международните пазари, поради липсата на култура и ресурси за инвестиции в рисков капитал;

• липса на ориентирани към иновации стартиращи предприятия в производствената индустрия;

• областта на новите технологии е много широка и разпръсната, често без стандарти;

• липса на млади хора за бъдещо технологично развитие, създаваща разминаване между уменията на традиционните производствени работници и новите умения, необходими на работното място в Индустрия 4.0;

• компаниите, които се присъединяват към внедряването на Индустрия 4.0, нямат примери за най-добри практики от успешни организации.

САЩ

В контекста на успешното и навременно осъществяване на прехода, правителствата в Съединените щати систематично разработват и прилагат политики за мотивиране на големите компании по пътя им към постигане на целите на Индустрия 4.0. В тази връзка са намалени корпоративните данъчни ставки, увеличен е размерът на данъчните облекчения и инвестициите в

научноизследователска и развойна дейност. В тази връзка се обръща специално внимание на: дигитализацията и виртуалната интеграция, внедряването на изкуствен интелект, събирането и анализа на големи масиви от данни, управлението на знанията, развитието на талантите, интеграцията на организациите по веригата на доставки и др.

Следните значителни предизвикателства и бариери пред държавното и бизнес управлението при прехода към условията на Индустрия 4.0 са:

• трудности и липса на установени процедури относно процесите на внедряване на изкуствен интелект;

• все още недостатъчно ефективно и ефикасно съхранение и обработка на данни;

• липса на гаранции, че интелигентните фабрики и промишлените продукти няма да представляват риск за околната среда или персонала;

• липса на приложими политики и техники за стандартизиране и интегриране на цифрови инструменти;

• недостатъчни умения за работа със сложни производствени системи;

• страх от загуба на работни места;

• необходимост от големи инвестиции.

Индустрия 4.0 и преходът към постигане на устойчиво развитие през 21-ви век

Настоящите цели за устойчиво развитие за периода до 2030 г. са приети от Организацията на обединените нации (ООН) и са записани в „Програмата за устойчиво развитие до 2030 г.", приета на 25 септември 2015 г. Тя се разглежда като глобална рамка за постигане на устойчиво развитие в периода до 2030 г.

Очаква се взаимовръзките между целите на „Индустрия 4.0" и Програмата за устойчиво развитие до 2030 г. да допринесат за постигане на по-висока конкурентоспособност на ЕС чрез подобряване на националните конкурентни предимства на всяка държава членка. За оценка на степента на изпълнение на целите ще се използва индексът на глобална конкурентоспособност, както и два от показателите за развитие на националните икономики, одобрени от Световния икономически форум:

• Брутен вътрешен продукт на глава от населението (по пазарни валутни курсове);

• Дял на износа на минерали в общия износ на стоки и услуги.

За оптимално измерване на постиженията в устойчивото развитие, през 2011 г. Световният икономически форум предложи индикаторът да бъде модифициран в „индекс на глобална устойчива конкурентоспособност". Философията на предложението се основава на разбирането, че факторите за устойчиво развитие са хората и средата, в която живеят. За тази цел оценката на развитието задължително трябва да отчита степента на реализиране на социалната и екологичната устойчивост.

Взаимовръзките между целите на Индустрия 4.0 и Програмата за устойчиво развитие до 2030 г. се очаква да осигурят възможности за по-висока конкурентоспособност на страните от ЕС. За тази цел е необходимо националните програми за дигитализация и „Индустрия 4.0" да се разглеждат в контекста на целите и стратегиите за устойчивост на националните икономики. Всички икономически сектори следва да бъдат включени в техния обхват. За всеки от тях следва да се направи прогноза и анализ на ползите и заплахите (по сектори), съответно, за икономическите резултати и стабилността на националните икономики. В съдържателен аспект горепосочените обстоятелства са от значение за управлението на устойчивото развитие с инструментите на трансформационното лидерство.

С прехода от една епоха на индустриално развитие към друга, управленските парадигми и методи непременно подлежат на преосмисляне, адаптация и развитие, за да гарантират успешното постигане на актуализираните цели на организациите, в контекста на новите характеристики на бизнес средата.

В тази връзка, преходът към Индустрия 4.0 изисква преосмисляне и адаптиране на съществените характеристики на трансформационното лидерство и съществуващите модели за неговата приложимост.

За разлика от предишните индустриални революции, целите на Индустрия 4.0 ще бъдат постигнати в условията на агресивна и динамична глобална среда, което изисква разработването на нови методи за управление на груповата динамика, екипната работа, мотивацията и организационното развитие.

Необходимо е също така адаптиране на методите за: стратегическо

управление, бизнес анализ, финансово управление, управление на качеството, организационен дизайн, изграждане и поддържане на организационна култура и поведение, управление на промените, дигитално предприемачество и др. Специално внимание трябва да се обърне и на ролята на емпатията в управлението на човешките ресурси, включително таланта и човешкия капитал. Това обстоятелство е аргумент в полза на отхвърлянето на транзакционното лидерство в контекста на прехода към дигитална индустрия. Основните аргументи за тази цел са свързани с качествата и подхода на лидерите, с помощта на които следва да се осигури оптимална приемственост и минимално съпротивление при осъществяването на промените.

Индустрия 4.0 - човешки фактор и организационно съвършенство

Както е посочено по-горе в текста, управлението на икономическите и обществените дейности през 21-ви век ще се основава на парадигми, методи и подходи, които задължително трябва да бъдат във взаимодействие с целите и инструментите на Индустрия 4.0. Освен това, с тяхна помощ организациите ще се стремят да постигнат устойчиво развитие, респ. оптимална конкурентоспособност.

Предвид спецификата на планирането и изпълнението на горепосочените дейности, човешкият фактор е определен като основен инструмент в процесите на трансформация и постигане на организационно съвършенство. Следователно, той е обект и значим инструмент за постигане на целите на Индустрия 5.0.

В контекста на тезата на настоящото изследване е формулирана хипотезата: За постигане на организационно съвършенство при прехода към Индустрия 4.0 е необходимо постигането на съвършенство в управлението на човешките ресурси като приоритет.

В контекста на нейното доказване са посочени основните насоки и инструменти за постигане на съвършенство в управлението на човешките ресурси в условията на Индустрия 4.0. Най-важните от тях включват:

- стратегическо управление;
- бизнес разузнаване;
- управление на знанията;
- управление на качеството;

• организационна култура и поведение.

Всички те трябва да се разглеждат в систематична връзка, в дългосрочна перспектива, и към тяхното управление трябва да се прилага систематичен подход.

Като концепция, бизнес интелигентността е въведена през 1989 г. от Howard Dresner, главен стратегически директор в Hyperion Solutions Corporation, (Martens, 2006). Той я разглежда като „съвкупност от концепции и подходи, които в сътрудничество с информационни системи, използващи реални данни, създават условия за подобряване на условията за вземане на решения". Неговото внедряване в повечето случаи изисква трансформация на производствените системи, стандартизация, организационна структура и подходи към управлението на човешките ресурси - с основен акцент върху лидерските подходи, мотивацията, разрешаването на конфликти, подбора, обучението и задържането на персонала, адекватно разработване и прилагане на политика за управление на знанията. Правилното проектиране на организационните структури и позиции е важно и за осигуряване на възможности за развитие на талантите и трансформацията на човешките ресурси в човешки капитал.

В контекста на условията на преход към Индустрия 4.0, организациите трябва да разработят субстрат за управление на знанията, с помощта на който могат да осигурят възможности за устойчивост на знанията и уменията на персонала по отношение на методи и процеси за:

• провеждане на организационна самооценка;

• оценка на средата, ресурсите и инструментите за постигане на конкурентни предимства;

• защита на данните и информацията.

За постигане на високи постижения в управлението на човешките ресурси по време на прехода към Индустрия 4.0, системата за управление на качеството (СУК) също играе съществена роля. Поради това се препоръчва тя да бъде изградена върху основните принципи на ISO 9001:2015 и съвременни концепции за цялостно управление на качеството.

В рамките на представеното изследване бяха анкетирани мениджъри на големи и средни организации от индустриалния сектор, включително

мултинационални компании. Въз основа на получената информация е изведена парадигмата: при прехода към Индустрия 4.0, японският стил на изграждане на системи за цялостно управление на качеството е най-подходящ за приложение, предвид оптималното взаимодействие между неговите принципи и текущите и прогнозните характеристики на глобалната бизнес среда.

Постигането на високи постижения в организацията е неразривно свързано с управлението на качеството и неговото постигане трябва да се осъществява в следната последователност:

1. Оценка на текущото състояние и извеждане на отклонения.

2. Разработване на програма за трансформация, с цел постигане на взаимодействие между целите, възможностите за постигането им и условията на околната среда (доставчици, стандарти, потребители, силни страни и компетенции на организацията).

3. Изпълнение на програмата за трансформация, с установяване на адекватна система за контрол.

От съществено значение за постигане на положителни резултати при изпълнението на посочените дейности е правилното управление на човешките ресурси.

Организационната култура е инструмент от най-голямо значение за постигане на високи постижения в управлението на човешките ресурси. Тя е единственият инструмент, с помощта на който е възможно да се създадат условия за изпълнение на всяко от посочените изисквания и адаптиране на организациите към новите реалности. Следователно, вниманието на ръководството трябва да бъде насочено и към трансформацията на съзнанието на хората, с промяна в техните навици, в определени случаи и ценности. В условията на глобалност, правилното ѝ изграждане е от съществено значение, в контекста на културните особености и междукултурните явления в организациите.

Ролята на емпатията в междукултурното управление в контекста на Индустрия 4.0

Дигиталната революция промени изцяло външната среда на организациите и изисква спешно планиране и прилагане на организационни, културни и технологични трансформационни действия, адекватни на техните

стратегически цели. Следователно, личните цели и умения на заетите в тях трябва да претърпят промени в контекста на неизбежното участие на почти всеки член на персонала в междукултурни взаимоотношения. Това изисква промените, свързани с развитието на организациите, да се основават на задълбочени анализи и прогнози, въз основа на които те могат да бъдат професионално планирани и управлявани. За да се постигне това изискване за инструменти за комуникация и взаимоотношения между ръководството и персонала, е необходимо систематично прилагане на инструментите на емпатията. С нейна помощ целите, свързани с постигането на намеренията на ръководството, ще бъдат възприемани по-правилно и ангажирано от изпълнителите. За прилагането ѝ в условията на преход към Индустрия 4.0, респ. масова дигитализация във всички сфери на социално-икономическия живот, знанията и уменията на мениджърите за изграждане на ценностни системи и организационни култури са от съществено значение. За оценка на постигнатите резултати е препоръчително да се прилагат адаптивни научни методи за оценка на благосъстоянието на персонала и потребителите, както и междукултурни показатели.

Индустрия 4.0 има за основна цел да осигури възможности за устойчиво развитие на организациите чрез сътрудничество на инструменти за дигитализация и автоматизация. Това предполага за голяма част от големите и задължително за малките и средни предприятия сериозен и съдбовен преходен период, в който ръководството трябва да прилага меки управленски подходи, с умело използване на методи за въздействие върху хората. Стратегиите за влияние трябва да бъдат част от генералния план за промяна за постигане на по-висока творческа активност и иновации, разширяване на асортиментната структура, подобряване на качеството и повишаване на конкурентоспособността на организациите (Bag 2020). За тяхното прилагане трябва да се прилага професионално трансформационно лидерство.

Заключение

На основа резултатите от проведеното научно изследване могат да се направят следните изводи:

- Четвъртата индустриална революция е визия, подход и инструмент за преход към глобална трансформация на

производствените процеси чрез прилагането на дигитални технологии и инфраструктура.

- Индустрия 4.0 е предпоставка за революция в управленските парадигми и модели в областта на устойчивото развитие, бизнеса и публичното управление.
- Преходът към Индустрия 4.0 е свързан с трансформация на професиите, пазарите, таргет групите, предпочитанията на потребителите, методите за осигуряване на качеството, нормативните актове в областта на стопанските дейности и международните отношения, обществените ценности и социалните политики.
- Успешният преход на бизнес организациите към Индустрия 4.0 изисква професионално трансформационното лидерство, внедряване на тоталното управление на качеството, прилагане на гъвкави мотивационни инструменти.

Постигането на организационно съвършенство в условията на Индустрия 4.0 е във функция от съвършеното управление на човешките ресурси

Литература

Bag, S. (2020). Procurement 4.0 and its implications on business process performance in a circular economy. *Resources, Conservation and Recycling* vol. 152 (104502). https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104502

Cheese, P. (2008). Driving high performance in the talent-powered organization. *Strategic HR Review*, *7*(4), 25-31. https://doi.org/10.1108/14754390810880507

Chernyak-Hai, L., & Rabenu, E. (2018). The New Era Workplace Relationships: Is Social Exchange Theory Still

De Bruyne, E., & Gerritse, D. (2018). Exploring the future workplace: results of the futures forum study. Journal development. In Redesigning Work in the Fourth Industrial Revolution (pp. 147-159). Springer

Kämpf-Dern, A., & Konkol, J. (2017). Performance-oriented office environments – framework for effective

Martens, C. (2006). Business Intelligence at Age 17. Retrieved 28 February 2009, from http://www.computerworld.com/action/article.do?command=viewArticleBasic&articleId=26629.

Munsamy, M., & Telukdarie, A. (2019). Digital HRM model for process optimization by adoption ofIndustry 4.0 technologies. Proceedings of the IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 374-378. 10.1109/IEEM44572.2019.8978726

Sattorovich, J. (2020). *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, Vol. 8 No. 11, 2020 Part II

Ulrich, D., Younger, J., Brockbank, W., & Ulrich, M. (2012). HR talent and new HR competencies. Strategic HR Review, 11(4), 217-222. https://doi.org/10.1108/14754391211234940

ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ПРАКТИКИТЕ НА УПРАВЛЕНИЕТО НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В ЕРАТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ

Антоанета Данова - Заякова

Емануела Пенкова

Нов български университет

Резюме: Изкуственият интелект поражда съществена трансформация в управлението на човешките ресурси, като променя начините, по които организациите идентифицират, развиват и задържат човешкия капитал. Настоящият доклад анализира основните направления, в които AI оказва влияние върху HR практиките. Разгледани са възможностите за повишаване на оперативната ефективност и укрепване на стратегическата роля на HR функциите, както и предизвикателствата, свързани с етичните аспекти, алгоритмичната прозрачност, защитата на личните данни и риска от алгоритмична дискриминация. Резултатите от анализа подчертават необходимостта от балансиран и интегриран подход, при който технологичните иновации се съчетават с човешка експертиза, с цел постигане на устойчиво, справедливо и ориентирано към служителите управление на човешките ресурси. Ефективното внедряване на изкуствения интелект в HR управлението изисква ясно формулирана стратегическа визия, организационна адаптивност и развитие на нови компетенции, които да позволят на организациите да използват AI като фактор за организационно развитие и източник на конкурентно предимство.

Ключови думи: изкуствен интелект, човешки ресурси, генеративен изкуствен интелект, предсказуем изкуствен интелект.

TRANSFORMATION OF HR PRACTICES IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Antoaneta Danova - Zayakova

Emanuela Penkova

New Bulgarian University

Abstract: Artificial intelligence is driving a significant transformation in human resource management by changing the ways organizations identify, develop, and retain human capital. This report analyzes the main areas in which AI is influencing HR practices. The possibilities for increasing operational efficiency and strengthening the strategic role of HR functions, as well as the challenges related to ethical aspects, algorithmic transparency, personal data protection and the risk of algorithmic discrimination are considered. The results of the analysis highlight the need for a balanced and integrated approach, where technological innovation is combined with human expertise, in order to achieve sustainable, fair and employee-oriented human resource management.

The effective implementation of artificial intelligence in HR management requires a clearly articulated strategic vision, organizational adaptability, and the development of new competencies that allow organizations to use AI as an organizational development factor and a source of competitive advantage.
Keywords: artificial intelligence, human resources, generative artificial intelligence, predictive artificial intelligence.

Въведение

През последните години стремглавото развитие на изкуствения интелект (AI) се превърна във двигател на промяната в областта на човешките ресурси. Новите технологии трансформират начина, по който организациите подбират, обучават и управляват своите служители. Развитието на AI променя взаимоотношенията между работодатели и служители чрез въвеждането на по-ефективни, автоматизирани и персонализирани процеси. HR структурите в организациите обикновено използват по-консервативни подходи, но във момента преминават през значителни промени, които са продиктувани от необходимостта от дигитализация, бързина и адаптивност. Този доклад изследва по какъв начин интегрирането на изкуствения интелект променя оперативните процеси и стратегическата роля на човешките ресурси в организациите. Ефективното внедряване на изкуствения интелект в HR управлението изисква ясно формулирана стратегическа визия, организационна адаптивност и развитие на нови компетенции, които да позволят на организациите да използват AI като фактор за организационно развитие и източник на конкурентно предимство. AI инструментите оптимизират ключови HR процеси като подбор, филтриране на кандидати, оценка на представянето, обучение и автоматизация на административните процеси. По този начин се ускоряват оперативните дейности и утвърждават стратегическата роля на HR функциите в организациите. В този контекст политиките за подбор, обучение и управление на таланти се превръщат в ключови за успешното развитие и устойчивост на организациите. Изкуствения интелект се утвърждава като основен фактор за модернизацията на HR практиките и подпомага компаниите да запазят конкурентоспособността си чрез внедряване на иновативни технологични решения и персонализирани подходи към служителите. Традиционните модели на управление на човешките ресурси се заменят от интелигентни системи, които са базирани на автоматизация, анализ на данни и

дигитални платформи.

Темата *Трансформация на HR практиките в ерата на изкуствения интелект* е актуална, защото подчертава нуждата от балансиран и интегриран подход, при който технологичните иновации се съчетават с човешката експертиза, за да се постигне устойчиво, справедливо и ориентирано към служителите управление на човешките ресурси. Внедряването на изкуствения интелект води до значително ускоряване и автоматизация на административните задачи, което повишава ефективността и променя очакванията към HR функциите. Промените изискват от специалистите по човешки ресурси да развият нови компетенции и да усвоят допълнителни нови умения като умения за работа с данни, интерпретация на алгоритми и управление на технологични рискове. Също така темата поставя важни етични и правни въпроси, които са свързани алгоритмичната прозрачност, защитата на личните данни, риска от алгоритмична дискриминация и различните регулации, които организациите трябва да спазват.

Целта на настоящия доклад е да анализира въздействието на изкуствения интелект в HR практиките, за да се формулират практически и етични препоръки за тяхното безопасно и ефективно внедряване.

1. Теоретични аспекти на изкуствения интелект.

1.1. Четирите индустриални революции: от механизация до изкуствен интелект

Революция означава внезапна и коренна промяна. По думите на Клаус Шваб революциите възникват, когато технологичните иновации и новите възгледи за света водят до фундаментални промени в икономическите системи и обществените структури (Шваб, 2021). Преди възникването на първата индустриална революция, промяната в начина на живот на номадите, може да се разглежда като революционна. В търсене на прехрана и след успешното опитомяване на животни, те преминават към уседнал начин на живот и започват да се занимават със земеделие. Аграрната промяна съчетава човешките усилия с възможностите на животните, което позволява системно производство на храна и използването на животните като транспорт. В книгата „Четвъртата индустриална революция" са описани индустриалните революции и са времево разграничени по следния начин:

Първа индустриална революция

Между 1760г. и 1840г. първата индустриална революция променя производството. Благодарение на изграждането на железопътната мрежа и изобретяването на парната машина, се преминава към механично производство.

Втора индустриална революция

В края на XIX век и началото на XX век, втората индустриална революция позволява мащабно механизирано производство, което е възможно заради появата на електричеството и разработването на поточната линия.

Трета индустриална революция

През 60те години на XX век започва третата индустриална революция. Тази революция е наричана още „цифрова" и „компютърна", тъй като по това време се развива полупроводниковата индустрия, големите електроизчислителни машини, персоналите компютри и интернет.

Четвърта индустриална революция

Началото на четвъртата индустриална революция се поставя около 2010г. Тя се отличава с бързото развитие на цифровите технологии, масово и мобилно покритие на интернет, евтини и все по-ефективни сензорни устройства и огромен прогрес в изкуствения интелект и алгоритмите за машинно обучение.

1.2. Поколенчески различия в използването на технологии и изкуствен интелект

Всяко поколение израства в различни социални и културни условия и е оформено от общи събития и исторически опит. Днес различията в ценностите и нагласите между поколенията, могат ясно да се наблюдават в повечето организации. Според Филип Котлър могат да се разграничат пет поколения: поколението на „демографския бум", поколението X, поколението Y, поколението Z и поколението Алфа (Котлър, Картаджая, & Сетиауан, 2022). Нивото на дигиталната грамотност се различава между различните поколения. Оценяването на тези поколения и тяхната дигитална компетентност дава възможност на HR специалистите по-лесно да предвидят потенциални затруднения при работа с различните групи и да предприемат превантивни мерки, както и да планират обучения при необходимост.

Първите четири поколения формират по-голямата част от активната работна сила. Много от представителите на поколението на „демографския бум"

продължават да работят. Представителите на поколението X заемат значителна част от управленските позиции по света. Периода на навлизането на интернет съвпада с момента на вливането на поколението X на пазара на труда. В момента поколението Y представлява основната работна ръка, докато поколението Z тепърва навлиза на пазара на труда. Навлизането на поколението Y и ранните представители на поколението Z на пазара на труда, променят изискванията към работодателите. Тези поколения са израснали с компютри, мобилни устройства и постоянен достъп до интернет, което прави технологиите естествена част от ежедневието им. Очакванията на тези поколения за бързи, достъпни и персонализирани услуги се пренасят и във вътрешните HR процеси. Служителите търсят интуитивно дигитално изживяване от кандидатстването и onboarding, обучение и оценка на представянето. Пандемията от Covid-19 и ограниченията за струпване на хора на едно място, показаха нуждата от дигитализация в процесите в HR отделите. Започнаха да се автоматизират рутинни задачи и да се внедряват самообслужващи се дигитални канали за онбординг, обучения, заявки и комуникация, като се използва AI за по-ефективно и непрекъснато обслужване на служителите.

Трансформацията, която е породена от изкуствения интелект, променя начина, по който HR отделите функционират. Тя влияе върху ефективността, устойчивостта и способността на организациите да внедряват иновативни AI решения.

1.3. Изкуствен интелект: дефиниция и ключови технологии

Появата на изкуствения интелект е резултат от техническия напредък и развитието на математиката и природните науки по време и след Втората световна война. Ключова роля има изобретяването и бързото усъвършенстване на първите компютри. Артур Кордон описва в книгата си „Перспективата на изкуствения интелект" основните предпоставки за възникване и развитието на AI (Кордон, 2023). Основните предпоставки са приноса на Клод Шанън, който формулира теорията на информацията, както и на Норберт Винер, който създава кибернетиката и на Джон фон Нойман, който е разработил компютърните архитектури. Важна роля има и Алън Тюринг, чиито фундаментални трудове очертават теоретичните основи на машинния интелект.

През 1956 г. на работен семинар в колежа „Дартмут" се поставя началото

на изкуствения интелект. Участващите във семинара са дефинирали областта и са изразили силен оптимизъм относно възможностите на AI. В краткосрочен план, тези очаквания не се оправдават и през 70те години финансирането намалява и изследванията почти спират. Благодарение на експертните системи, които решават бизнес проблеми, се възстановява интереса към AI. През 80те години се появяват методи, които по-късно формират основата на съвременното дълбоко машинно обучение. Тези технологични пробиви довеждат до бързото навлизане на ИИ в бизнеса след 2010г.

Във книгата „ Перспективата на изкуствения интелект", Артур Кордон цитира определението на Хърбърт Сайман, че „изкуственият интелект е клон на компютърните науки, които изучават свойствата на интелигентността чрез синтезиране на интелигентност."

Позовавайки се на статията „The Branches of Artificial Intelligence" на International Association for Business Analytics Certification, мога да разграничa следните направления (Alagar, 2024):

Машинно обучение (ML)

Машинното обучение (ML) представлява обучение, чрез което компютрите се научават да извличат знания от данни, вместо да им даваме инструкции стъпка по стъпка. Тази технология е в основата на много реални приложения, които се използват за откриване на измами, прогнозиране на търсене, персонализирани продуктови препоръки и прогнозни поддръжка. През последните 2 години фокусът се измести от подобряване на точността към цялостното внедряване и управление на моделите.

В машинното обучение има няколко техники на контролирано обучение, неконтролирано обучение, обучение с подсилване и полу контролирано и самоконтролирано обучение.

Обработка на естествен език (NLP)

Обработката на естествен език (NLP) е област, която се занимава да научи компютрите да разбират човешката реч и писмен текст. Благодарение на NLP, машините могат да четат, да създават текст и да общуват по логичен и разбираем начин със нас. NLP има много практични приложения като чатботове, виртуални асистенти, машинен превод, анализ на текст, както и функцията да обобщава текст. Инструменти като Google Translate работят чрез NLP.

Дълбоко обучение (Deep Learning)

Тази техника разчита на множество слоеве от взаимосвързани изкуствени неврони, които обработват огромно количество данни. Този подход е ефективен при задачи за разпознаване на образи и човешка реч.

Генеративните модели могат да създават ново съдържание като изображения, музика, текст като използват научените от тях модели. Въпреки възможностите, които има тази техника, се поставя и важния въпрос за авторското право.

Computer Vision

Computer Vision е област, която учи машините да разбират визуалния свят като снимки, видеа и всякакви образи. Тя дава на компютрите способността да „виждат" и да извличат смисъл от това, което наблюдават. Основните направления са разпознаване на изображение, видео анализ, медицинска диагностика като анализира рентгенови снимки и скенери.

Роботика

Роботиката е област в изкуствения интелект, която се занимава със създаване и управление на роботи, които могат да извършват различни дейности самостоятелно или с минимална намеса от човек. Тази сфера се развива изключително бързо. Роботиката намира приложение в множество сфери. В производството роботите поемат рутинни и повтарящи се дейности. Благодарение на изкуствения интелект, дроновете могат да се ориентират самостоятелно и да избягват препятствия. Съществуват и роботи, които са създадени, за да помагат на хора с увреждания.

1.4. Регулации в областта на изкуствения интелект в Европейския съюз.

Актът на Европейския съюз за изкуствения интелект е приет от Съвета на 21 май 2024г. Той установява единни правила за разработка, пускане на пазара и употреба на AI в съюза. На 1 август 2024г. влиза в сила след три години преговори. Прилагането му е поетапно и повечето разпоредби, ще започнат да действат от 2 август 2026г. Спрямо AI Act на ЕС, използването при подбор, оценка на представянето, мониторинг и управление на таланти, може да попадне в категория високорискови системи и да изисква предварителна оценка на риска, техническа документация и човешки надзор.

1.5. Етични, правни и социални аспекти спрямо AI Act на Европейския съюз.

Актът на ЕС за изкуствения интелект е първата правна рамка, която е специално създадена, за да регулира изкуствения интелект, позовавайки се на информация от официалния сайт на Съвета на Европейския съюз (Съвет на Европейския съюз, н.д.). Неговата основна цел е технологиите с изкуствен интелект да се създават и използват по безопасен, етичен и надежден начин. Законът поставя конкретни изисквания към разработчиците и организациите, които внедряват AI и определя условията, при които тези системи могат да се използват на европейския пазар.

Европейския съюз иска да предотврати чрез AI Act рискове като дискриминация, липса на прозрачност, пристрастност и същевременно да насърчи иновациите и да подпомогне по-широкото използване на изкуствения интелект в различни сфери. Като първия подобен закон в световен мащаб, AI Act има потенциал да се превърне в глобален ориентир за етично и безопасно развитие на изкуствения интелект, както GDPR се превърна в международен стандарт. Актът оценява потенциалните опасности, които възникват при различни приложения на AI и ги подрежда в четири категории според степента на риска. Те могат да бъдат минимален/никакъв риск, ограничен риск, висок риск и неприемлив риск.

Етичните аспекти на AI Act поставят фокуса върху защитата на човешкото достойнство, автономията и справедливостта. Категоризирането на риска може да се разгледа като механизъм за предотвратяване на вреда. Забраната за AI с „неприемлив риск" защитава хората от манипулация, наблюдение и социално оценяване, тъй като чрез тези практики може да се наруши личната свобода и психическата неприкосновеност. Изискванията за прозрачност при ограничен риск при работа с чатботове или системи с изкуствен интелект гарантират, че хората са уведомени и знаят кога взаимодействат с машина. По този начин могат да вземат информирано решение дали искат да продължат да използват чатбота или системата с AI. При висок риск строгите правила имат за цел да предотвратят дискриминация, пристрастия и решения без човешки контрол.

AI Act създава ясна регулаторна рамка, която определя отговорностите на разработчиците и внедрителите на AI. Чрез закона се въвеждат конкретни

задължения като тестове за безопасност, документация, както и човешки надзор.

Актът за изкуствения интелект има силно влияние върху обществото и начина, по който хората взаимодействат с технологиите. Закона защитава обществото от прекомерен контрол и нарушаване на правата на хората чрез ограничаване на опасни практики като биометрична идентификация. Правилата за високорисковите системи укрепват доверието в изкуствения интелект. Подкрепата за иновациите в областта на човешките ресурси цели да развие европейската икономика, но без да се жертва безопасността.

Законът насърчава социалната справедливост и се стреми да предотвратява алгоритмична дискриминация, както и да гарантира равнопоставеност.

1.6. Доверие и репутация в HR контекста.

Доверието и репутацията са тясно свързани, защото имайки доверие в изкуствения интелект, специалиста човешки ресурси ще го прилага уверено и отговорно в работата си. Служителите и кандидатите на дадената организация изграждат положително отношение към технологията, когато виждат ,че тя се използва по прозрачен и етичен начин. Доверието е в основата на стабилната връзка между специалиста човешки ресурси и изкуствения интелект. Доверието между HR и изкуствен интелект се изгражда, когато специалистите по човешки ресурси са уверени, че технологиите работят по прозрачен, справедлив и предвидим начин. Начина, по който AI взема решения какви данни да използва и какви ограничения са му наложени, помага да се постигне доверието. При използването на изкуствения интелект в HR процесите като подбор на персонала, оценка на представянето и обученията изискват обясними и разбираеми алгоритми, които защитават служителите или кандидатите от алгоритмична дискриминация, както и защитата на лични данни. Доверието между AI и специалиста човешки ресурси се укрепва, когато изкуствения интелект подпомага човешката преценка, без да я заменя, но е инструмент, който подкрепя информираните решения. Репутацията на изкуствения интелект зависи от начина, по който кандидатите и служителите възприемат неговото присъствие и влияние в HR процесите. Когато процесите улесняват работата, намаляват субективността при вземане на решения и подобрява преживяването

на кандидата при използването на система с AI, има положителна репутация. Репутацията се влошава, ако технологията се свързва с несправедливи оценки, липса на прозрачност или усещане за обезличаване на процеса. Етичната употреба на AI е изключително важна за добрата репутация, тъй като системите се използват като инструмент за подкрепа, а не за контрол и наблюдение.

1.7. Еволюция на човешките ресурси в управлението.

Трите етапа, през които преминава развитието на човешките ресурси са:

Административните човешки ресурси са фокусирани върху административни и оперативни задачи. Може да го наречем традиционен. Основните дейности, които извършват са обработка на документи - трудови договори, заповеди, досиета, управление на отпуски, присъствие, спазване на трудово законодателство, ръчна обработка на данни. Работата е силно рутинна и често е свързана с многократни, повтарящи се процеси и бюрократични процедури.

Дигиталните човешки ресурси са следващия етап, през който автоматизацията и дигитализацията на HR процесите се облекчава чрез софтуер и онлайн платформи. Започва да се използват онлайн платформи за подбор и работните процеси се автоматизират. По този начин се намалява ръчната работа, процесите стават по-бързи, както и се повишава потребителското изживяване на служителите. В този етап специалистите човешки ресурси започват да работят по-стратегически, защото имат повече време за анализи и развитие на хората.

AI-driven HR е най-новият етап, при който изкуствения интелект се използва за вземане на решения, анализи и персонализация.

Използва се за автоматизирано сканиране на CV, прогнози за текучество, представяне, чатботове, виртуални асистенти за служители, както и за персонални обучения. Ползите от него са по-добри прогнози за HR рисковете, по-бърз подбор, но може да пропусне ценен кандидат, тъй като съществува риск от пристрастия в алгоритмите. Друго предизвикателство са новите регулации и защитата на лични данни.

2. AI трансформация на HR практиките в действие

С бързото си технологично развитие изкуственият интелект постепенно обхваща все по-широк кръг от процеси в управлението на човешките ресурси,

надхвърляйки първоначалните си приложения в административни и поддържащи дейности. Днес той се утвърждава като комплекс от интелигентни технологии, които подпомагат автоматизацията на дейности, традиционно изискващи човешка преценка, като по този начин променят както функционалния обхват на човешките ресурси, така и необходимите управленски и професионални компетентности. В този смисъл приложението AI в управлението на човешките ресурси не представлява бъдеща перспектива, а вече реализирана и многостепенна практика, която оказва влияние на индивидуално, екипно и организационно равнище и трансформира начина, по който организациите привличат, развиват и управляват своите най-ценни ресурси - хората.

2.1 Основни типове изкуствен интелект в управлението на човешките ресурси

Изкуственият интелект не представлява единна и хомогенна технология, а съвкупност от различни подходи, подтипове и интелигентни системи, които се отличават по своите функции, ниво на сложност и предназначение. В контекста на управлението на човешките ресурси тези разновидности на изкуствения интелект намират приложение както при автоматизираното изпълнение на конкретни задачи, така и като инструменти за подпомагане на управленските процеси и вземането на решения. Разнообразието от типове изкуствен интелект позволява тяхното целенасочено използване в различни аспекти на човешките ресурси, в зависимост от характера на дейността, организационните цели и степента на необходимост от човешка намеса. В този смисъл разграничаването и разбирането на основните типове изкуствен интелект в управлението на човешките ресурси е ключово условие за ефективното им прилагане и за осмисляне на тяхната роля в съвременните организационни практики.

Автоматизиращ изкуствен интелект

Автоматизиращият изкуствен интелект (Automation AI) представлява клон на изкуствения интелект, ориентиран към автоматизираното изпълнение на рутинни, повтаряеми и административни дейности в управлението на човешките ресурси. Неговото основно предназначение е да поема задачи, които традиционно изискват значителен човешки ресурс, като предварителен

преглед на кандидатури, обработка на възнаграждения, администриране на документи и проследяване на съответствието с нормативни изисквания. В този смисъл автоматизиращият изкуствен интелект изпълнява поддържаща, но ключова роля, като освобождава време и капацитет за дейности с по-висока добавена стойност и стратегическа значимост.

Разговорен изкуствен интелект

Разговорният изкуствен интелект (Conversational AI) представлява клон на изкуствения интелект, който позволява на системите да разбират, обработват и генерират човешки език - писмен или устен - по начин, близък до естественото човешко общуване. Този тип изкуствен интелект функционира чрез съчетаване на машинно обучение (Machine learning - ML) и обработка на естествен език (Natural Language Processing - NLP), като разпознава намеренията на потребителите, интерпретира контекста на запитванията и предоставя релевантни и последователни отговори. В основата на разговорния AI стои NLP - интердисциплинарна област, която обединява компютърни науки, изкуствен интелект и лингвистика и има за цел да направи човешкия език „разбираем" за машините, включително чрез анализ, обобщаване и генериране на текст. В управлението на човешките ресурси разговорният ИИ намира приложение основно под формата на чатботи и виртуални асистенти, които подпомагат HR екипите при предоставянето на навременна и стандартизирана информация на служители и кандидати. Чрез тях се улеснява достъпът до политики, процедури и административни услуги, подпомага се ориентирането в процеси като onboarding и управление на придобивки, както и се създават предпоставки за по-структурирано и последователно взаимодействие между организацията и нейните служители. В този смисъл разговорният AI допринася за трансформацията на комуникационните практики в HR, като въвежда нов модел на дигитално посредничество между технологиите и човешкия фактор.

В рамките на по-висока степен на технологично развитие тези системи се развиват в т.нар. AI агенти, характеризиращи се с по-висока степен на автономност, при която системите могат самостоятелно да изпълняват последователни задачи, да вземат ограничени решения и да инициират действия с минимална човешка намеса. В управлението на човешките ресурси те се използват като интелигентни инструменти, които надграждат

функционалността на разговорния AI, като не само взаимодействат с потребителите, но и изпълняват цели работни процеси - например проследяване на представянето, подпомагане на кариерното развитие, администриране на обучения и ориентиране на нови служители. Тези системи комбинират усъвършенствани техники за обработка на естествен език с анализ на данни в реално време и интеграция със съществуващи HR платформи, което им позволява да функционират като технологично посредничество между служителите, HR екипите и организационните системи. По този начин AI агентите въвеждат по-висока степен на функционална автономност в HR процесите и разширяват обхвата на технологичната подкрепа, като едновременно с това поставят въпроси, свързани с контрола, отговорността и ролята на човешката преценка.

Генеративен изкуствен интелект

Генеративният изкуствен интелект (Generative AI или GenAI) представлява специфичен клон на изкуствения интелект, насочен към създаване на ново съдържание (текст, изображения, код или аудио) чрез разпознаване и възпроизвеждане на модели и структури, извлечени от големи масиви от данни. За разлика от традиционните AI системи, които основно анализират налична информация и подпомагат вземането на решения, генеративният изкуствен интелект надгражда тези функции, като създава оригинални резултати с характеристики, наподобяващи човешка креативност. В управлението на човешките ресурси той се прилага като инструмент за подпомагане на ключови процеси, свързани със създаване на съдържание, анализ на информация и улесняване на комуникацията, като неговото приложение намира най-силен израз в области като подбор и привличане на таланти, управление на представянето, обучение и планиране на работната сила. Благодарение на невронни мрежи, вдъхновени от начина, по който човешкият мозък обработва информация, тези системи се обучават да разпознават закономерности и да ги прилагат в нов контекст, което значително повишава ефективността и персонализацията на HR процесите. В тази връзка широко разпространени генеративни инструменти като ChatGPT,

Copilot и Perplexity се утвърждават като практически средства за подпомагане на ежедневната работа на HR специалистите (AIHR, 2025).

Предсказуем изкуствен интелект

За разлика от генеративният, предсказуемият изкуствен интелект (Predictive AI) представлява клон на изкуствения интелект, който използва методи на статистическия анализ и машинното обучение за обработка на текущи и исторически данни с цел идентифициране на закономерности и прогнозиране на бъдещи резултати. Основната му функция е да предоставя аналитични прозрения, които подпомагат организациите при предвиждането на тенденции, рискове и възможности, като по този начин създава основа за по-информирано вземане на решения. В управлението на човешките ресурси предсказуемият ИИ намира приложение чрез т.нар. предиктивна HR аналитика, която надгражда традиционния анализ на минали данни и позволява прогнозиране на ключови аспекти като текучество на персонала, бъдеща ефективност, потребности от умения и успешност на кандидатите. Чрез разкриване на скрити корелации в големи обеми от данни този подход допринася за оптимизиране на процесите по подбор, развитие и задържане на служители, както и за повишаване на организационната ефективност. В този смисъл предсказуемият AI се утвърждава като стратегически инструмент, който позволява на HR функциите да преминат от реактивен към превантивен и стратегически ориентиран модел на управление.

2.2. Приложение на AI в процесите по управление на човешките ресурси

Поставени в организационен контекст, различните форми на AI намират конкретно изражение в отделните процеси на управлението на човешките ресурси. Тяхната роля и въздействие се проявяват не абстрактно, а чрез практическата им интеграция в дейности, свързани с планирането, подбора, развитието и управлението на човешкия капитал. Именно на равнището на отделните HR процеси става видимо по какъв начин интелигентните технологии трансформират управленските практики, влияят върху вземането на решения и променят взаимодействието между организацията и нейните служители.

Планиране на работната сила

Планирането на потребностите от човешки ресурси представлява стратегическа функция на управлението на човешкия капитал, насочена към осигуряване на съответствие между целите на организацията и количествените

и качествените характеристики на необходимия персонал. Този процес обхваща анализ на наличните човешки ресурси, прогнозиране на бъдещи потребности, идентифициране на дефицити или излишъци от кадри и съгласуване на кадровата политика с организационната стратегия и външната среда. В условията на динамични пазарни и технологични промени, планирането на човешките ресурси изисква все по-висока степен на аналитична обоснованост и адаптивност.

Именно в този контекст изкуственият интелект може да бъде интегриран като аналитичен и прогностичен управленски инструмент в планирането на потребностите от човешки ресурси. Чрез използване на данни от вътрешни информационни системи, платформи за подбор и обучение, както и от външни източници като пазара на труда и демографските тенденции, AI подпомага автоматизираното обединяване и обработване на информация, която традиционно изисква значителен времеви и организационен ресурс (Yanamala, 2024). На тази основа интелигентните алгоритми подпомагат редица ключови процеси, сред които могат да бъдат откроени:

- Прогнозиране на числеността на персонала, вкл. очаквани потребности от нови назначения, заместване на напускащи служители и ефекти от пенсиониране или вътрешна мобилност;
- Идентифициране на дефицити и излишъци от умения и компетентности, чрез анализ на настоящия кадрови състав и бъдещите организационни изисквания;
- Анализ и прогнозиране на текучеството, с цел ранно разпознаване на рискови групи и планиране на мерки за задържане на персонала;
- Моделиране на различни сценарии за развитие на работната сила, свързани с организационни промени, дигитализация или разширяване на дейността;
- Подкрепа на решенията за обучение, преквалификация и вътрешно пренасочване на служители, въз основа на прогнозирани бъдещи потребности;
- Съгласуване на кадровото планиране с финансови и стратегически параметри, включително разходи за персонал и дългосрочни цели на организацията.

В практиката на планирането на потребностите от човешки ресурси все

по-широко се използват специализирани платформи с интегриран AI, които подпомагат прогнозирането на бъдещи нужди и тенденции в работната сила (Towe, 2025). Visier се отличава с фокусирана върху HR аналитика, като предлага готови модели за прогнозиране на численост, текучество, потребности от наемане и дефицити на умения; основните й предимства са дълбочината на HR анализите и готовите табла за управление, докато слабостите й са свързани с по-сложната интеграция и по-ниската приложимост за по-малки организации. Workday предоставя AI-подпомогнато планиране с анализ на разходите в реално време и сценарийно моделиране, като основно предимство е единният поглед върху персонала и разходите, а основни ограничения - по-високата цена и необходимостта от структурирано внедряване. SAP SuccessFactors предлага стратегическо планиране на работната сила и анализ на уменията, което го прави подходящ за големи международни организации, но внедряването често е сложно и ресурсно интензивно (AIHR, 2025).

Планирането на потребностите от човешки ресурси създава аналитичната основа, върху която се изграждат следващите етапи от управлението на човешкия капитал. Идентифицирането на бъдещи потребности от персонал, умения и компетентности логично насочва вниманието към процесите по привличане и подбор, в рамките на които тези потребности се трансформират в конкретни кадрови решения.

Набиране и подбор

Набирането и подборът на персонал представляват ключова оперативно-стратегическа функция в управлението на човешките ресурси, насочена към привличането, оценяването и избора на кандидати, чиито знания, умения и личностни характеристики съответстват на изискванията на конкретните длъжности и на целите на организацията. Тази функция обхваща последователност от взаимосвързани дейности, включително анализ и формулиране на длъжностни характеристики, избор на подходящи канали за привличане на кандидати, предварителен подбор, оценка и вземане на решения за назначаване. Процесът на подбор се характеризира с висока степен на неопределеност и значимо влияние на човешката преценка, като същевременно оказва пряко въздействие върху ефективността, културата и дългосрочната устойчивост на организацията. В този смисъл набирането и

подборът заемат централно място в изграждането на качествен и конкурентоспособен човешки капитал.

Интегрирането на AI в управлението на човешките ресурси започва осезаемо именно в процесите по набиране и подбор на персонал, където технологиите намират ранно и широко приложение. Още от около 2018 г. изкуственият интелект започва целенасочено да се внедрява в практиките по привличане на професионалисти в различни организации, като постепенно се утвърждава като една от водещите иновационни тенденции в областта на подбора на персонал (Upadhyay & Khandelwal, 2018). Това ранно навлизане се обуславя от високата степен на стандартизация и обем на данните, характерни за този процес, както и от необходимостта за по-бърза обработка на кандидатурите. В резултат на това набирането и подборът се превръщат в първата HR функция, в която AI започва да оказва осезаемо влияние върху начина на вземане на решения и организацията на работните процеси.

В резултат на това технологично развитие могат да бъдат откроени няколко ключови дейности, в рамките на които интелигентните системи започват да се прилагат систематично и с нарастваща интензивност (Стоянова, 2022):

- Създаване и актуализиране на длъжностни характеристики чрез формулирането на ясни и структурирани изисквания към длъжността, посредством анализ на сходни позиции, пазарни тенденции и ключови компетентности, допринасяйки за по-точно дефиниране на профила на търсения кандидат;
- Автоматизирано търсене и идентифициране на кандидати, осъществявано чрез анализ на големи масиви от данни в професионални мрежи и бази данни с цел откриване на подходящи профили, включително пасивни кандидати, които не са активно търсещи работа;
- Предварителен скрининг на кандидатури, при който алгоритми за обработка на естествен език извършват първоначална селекция на автобиографии и мотивационни писма чрез идентифициране и анализ на ключови думи и фрази, съответстващи на изискванията, компетентностите и профила на длъжността;
- Оптимизиране и таргетиране на обяви за работа, чрез което

интелигентните системи подпомагат разпространението на обявите в подходящи дигитални канали и към релевантни аудитории с цел повишаване ефективността на процеса по привличане;

- Автоматизация на комуникацията с кандидатите, реализирана посредством чатботове и виртуални асистенти, които осигуряват навременна обратна връзка, координация на интервюта и предоставяне на информация;
- Оценка на компетентности чрез дигитални инструменти, при която AI подпомага анализа на резултатите от онлайн тестове, казуси и симулации с цел по-обективна оценка на уменията и знанията;
- Видеоинтервюта и поведенчески анализ, при които интелигентни алгоритми подпомагат интерпретацията на вербални и невербални показатели като допълнителен инструмент за подкрепа на вземането на управленски решения;
- Прогнозиране на бъдещо представяне и организационно съответствие, осъществявано чрез анализ на исторически данни с цел оценка на потенциала на кандидатите и степента им на съвместимост с организационната култура.

Практическото прилагане на AI в процесите по набиране и подбор на персонал се реализира чрез специализирани платформи, които подпомагат отделни етапи от този процес. При създаването и оптимизирането на обяви за работа платформи като Textio използват езиков анализ с цел оценяване въздействието на формулировките и подпомагане създаването на по-ефективни описания на позиции (eHR, 2023). В етапите на търсене и идентифициране на кандидати инструменти като Attract, hireEZ и Beamery подпомагат откриването и ангажирането на релевантни, включително пасивни кандидати, от множество социални платформи за секунди. Предварителният скрининг на кандидатурите се реализира чрез платформи като X0PA AI Recruiter, които прилагат ИИ за автоматизиран анализ и съпоставяне на автобиографии и мотивационни писма с изискванията на длъжността с цел приоритизиране на най-подходящите профили, докато процесът на интервюиране се подпомага от решения като HireVue, използващи ИИ за анализ на видеоинтервюта и извличане на структурирана информация за комуникационните и поведенческите характеристики на кандидатите (Начева, 2025). Автоматизацията на комуникацията и координацията с кандидатите се

реализира чрез разговорен AI в решения като Paradox и Leena, а оценката на личностни характеристики на кандидатите се осъществява чрез платформи като Humantic, използващи AI за анализ и интерпретация на комуникационните и поведенческите характеристики на кандидатите, и Pymetrics. прилагащи геймифицирани оценки с цел анализиране на потенциала и съответствието на кандидатите с изискванията на длъжността и организационната култура.

Обучение и развитие

След процесите по набиране и назначаване на персонал вниманието в управлението на човешките ресурси логично се насочва към адаптацията, усъвършенстването и дългосрочното развитие на новоназначените и вече заетите служители. В този контекст обучението и развитието се утвърждават като ключова функция, чрез която организациите целенасочено изграждат и надграждат компетенциите, необходими за ефективно изпълнение на настоящи и бъдещи трудови задължения. В организационен контекст този процес е насочен към планирана промяна и развитие на компетенциите на заетите, така че те да отговарят на нарастващите изисквания за изпълнение и представяне и да подпомагат постигането на стратегическите цели на организацията. В този смисъл обучението и развитието се разглеждат като ключов механизъм за въздействие върху индивидуалното изпълнение и професионалното израстване, чрез който се осигурява устойчива и конкурентоспособна работна сила, способна да поема нови роли и отговорности в условията на организационна динамика и промяна (Атанасова, 2015).

В условията на динамично променяща се работна среда, ускорени технологични трансформации и все по-бързо остаряване на знанията и уменията, организациите са изправени пред засилващата се необходимост от по-гъвкави, иновативни и адаптивни подходи към обучението и развитието на човешките ресурси. Нарастващото разнообразие от роли, индивидуални кариерни пътеки и изисквания към компетенциите поставя необходимостта от по-прецизно съгласуване между организационните цели и реалните потребности на служителите. В този контекст управлението на обучението се превръща в сложен процес, налагащ използването на AI, утвърждаващ се като трансформиращ фактор, който променя начина, по който обучителните програми се планират, реализират и оптимизират.

В резултат на това интегрирането на AI в обучението и развитието намира израз в следните направления и приложения:

- Персонализирано обучение, при което AI анализира напредъка, темпото и резултатите на всеки обучаван и адаптира обучителните материали спрямо индивидуалните потребности, нивото на усвояване и специфичните затруднения;
- Осигуряване на постоянна подкрепа чрез виртуални асистенти и AI- базирани обучители, които предоставят достъп до помощ и разяснения по всяко време;
- Повишаване на ангажираността и мотивацията на обучаемите чрез по- интерактивен и разнообразен обучителен процес, включващ различни формати, сценарии и адаптивни елементи, които стимулират активното участие и интереса към ученето;
- Непрекъснат мониторинг и анализ на резултати, осъществяван чрез автоматизирано събиране и обработка на данни за представянето на обучаемите в реално време, което позволява своевременно идентифициране на трудности и вземане на информирани коригиращи решения (Пейчева, 2025);
- Осигуряване на равен и гъвкав достъп до обучението, като AI-базираните платформи позволяват участие на обучаеми независимо от тяхното местоположение, време или организационна структура, което разширява възможностите за включване и подкрепя принципите на достъпност и приобщаване;
- Автоматизация на административните дейности, свързани с обучението, при които ИИ поема задачи като планиране, комуникация с участници, генериране на отчети и проследяване на напредъка;
- Използване на симулации и ролеви сценарии, чрез които обучаемите могат да упражняват умения в реалистична, но контролирана среда, като получават незабавна, структурирана обратна връзка и възможност за безопасно експериментиране и усъвършенстване (Turner, 2025).

В контекста на дигиталната трансформация на обучението и развитието на човешките ресурси все по-широко приложение намират специализирани платформи, които интегрират AI с цел повишаване на ефективността, персонализацията и достъпността на обучителните процеси. Сред тях Sana Labs

се утвърждава като AI-базирано решение за корпоративно обучение и управление на знания, което анализира представянето и потребностите на служителите в реално време и динамично адаптира обучителното съдържание спрямо индивидуалните им профили. Платформата предоставя интерактивни образователни формати, виртуална подкрепа чрез AI асистенти и възможности за автоматизация на информационни и обучителни задачи, като същевременно се интегрира със съществуващите дигитални инструменти в организацията. Допълващ подход предлага Degreed, която функционира като платформа за управление и развитие на уменията, обединявайки разнообразни източници на обучение и използвайки AI за създаване на персонализирани обучителни пътеки. Чрез анализ на данни за уменията и кариерното развитие Degreed подпомага идентифицирането на пропуски в компетенциите и насочва обучението към стратегическите цели на организацията, като по този начин свързва индивидуалното развитие на служителите с дългосрочните потребности на бизнеса (Пейчева, 2025).

Управление на изпълнението

Изграждането на системи за оценка на персонала и управлението на изпълнението представляват следващата ключова функция в управлението на човешките ресурси, насочена към проследяване, измерване и подобряване на индивидуалното и екипното представяне в съответствие с целите на организацията. Тази функция обхваща дефиниране на критерии и показатели за ефективност, събиране и интерпретация на данни за представянето, предоставяне на обратна връзка и подпомагане на управленските решения, свързани с развитие, възнаграждение и кариерно израстване. Чрез нея се цели не само оценяване на постигнатите резултати, но и създаване на условия за непрекъснато подобрение, повишена ангажираност и устойчиво развитие на човешкия капитал в организацията.

Управлението на изпълнението традиционно се характеризира с периодични оценки, значителна степен на субективност и използване на данни, които често се анализират със закъснение спрямо реалната динамика на работния процес. Тези особености ограничават възможността за навременна обратна връзка, ранно идентифициране на потребности от развитие и ефективно планиране на таланта. Именно на тази основа възникват

предпоставките за интегриране на AI в управлението на изпълнението - като инструмент, който позволява непрекъснат анализ на данни и подпомагане на управленските решения чрез аналитична и прогностична информация, което логично води до прилагането му в конкретни процеси в рамките на тази функция, сред които:

- Дефиниране и проследяване на показатели за изпълнение (KPI) чрез анализ на количествени и качествени данни за представянето спрямо предварително зададени цели;
- Непрекъснато наблюдение и анализ на изпълнението посредством проследяване в реално време, позволяващо по-ранно идентифициране на отклонения и проблеми;
- Осигуряване на навременна и персонализирана обратна връзка чрез интелигентни алгоритми и автоматизирани известия, подпомагащи непрекъснатия коучинг и индивидуалната обратна връзка;
- Идентифициране на потребности от обучение и развитие чрез откриване на пропуски в уменията и насочване към персонализирани обучителни пътеки;
- Прогнозиране на бъдещо представяне и риск от напускане посредством предсказуеми аналитични модели, позволяващи ранно идентифициране на потенциални рискове, свързани със спад в изпълнението или повишена вероятност от текучество;
- Автоматизация на административни дейности в управлението на изпълнението като планиране на оценки, напомняния и изготвяне на отчети (Ulbrich, 2025).

Effy е платформа, базирана на изкуствен интелект, предназначена за управление и оценка на изпълнението на служителите, като подпомага HR специалистите и мениджърите в изграждането на ефективни и високопроизводителни екипи. Чрез използване на аналитични модели платформата автоматизира процесите по оценяване и предоставя структурирани отчети и готови шаблони, които улесняват извличането и интерпретацията на данни за представянето. Effy поддържа 360-градусови оценки, включително самооценки и оценки от ръководители, колеги и подчинени, като същевременно предлага научно обосновани въпросници и

възможности за персонализиране на оценъчните инструменти според организационните цели. По този начин платформата допринася за по-последователно и ориентирано към развитие управление на изпълнението (eHR, 2023).

Възнаграждения и придобивки

В логична последователност след процесите по оценяване и управление на изпълнението, вниманието в управлението на човешките ресурси се насочва към възнагражденията като ключов механизъм за признаване на постигнатите резултати и за стимулиране на желаното поведение и представяне. Управлението на възнагражденията представлява комплексна HR функция, която обхваща планирането, структурирането и администрирането на паричните и непаричните възнаграждения, включително основни заплати, бонуси, стимули, придобивки и дългосрочни мотивационни елементи. Тази функция се характеризира с необходимостта от постигане на баланс между вътрешна справедливост, външна конкурентоспособност и финансова устойчивост, като същевременно отразява индивидуалното изпълнение, пазарните условия и стратегическите приоритети на организацията. Ефективното управление на възнагражденията има пряко въздействие върху мотивацията, ангажираността и задържането на служителите, поради което то се разглежда не само като административен процес, а като стратегически инструмент на човешките ресурси.

Управлението на възнагражденията и разходите за труд се основава на обработката на големи и комплексни масиви от данни, които включват различни компоненти на заплащането, нормативни изисквания и организационни политики, често вариращи в зависимост от държавата, сектора и конкретния организационен контекст. Тази сложност превръща администрирането на възнагражденията в ресурсно интензивен и времеемък процес, особено в организации с международно присъствие и децентрализирани системи. В този контекст AI намира естествено приложение като инструмент за намаляване на административната натовареност, интегриране на данни от различни източници и повишаване на точността и прозрачността на процесите по възнаграждение. Чрез стандартизиране на процедури и подпомагане на контрола и съответствието с нормативните изисквания AI създава предпоставки за по-

ефективно и стратегически ориентирано управление на възнагражденията, което логично води до прилагането му в конкретни процеси в рамките на тази функция (Wyk, 2026), вкл.:

- Администриране и автоматизация на заплатите и допълнителните компенсации, при което AI намалява ръчната обработка на данни, ограничава риска от грешки и повишава ефективността при работа с множество системи и структури на възнаграждение;
- Анализ, планиране и прогнозиране на разходите за труд и възнаграждения, посредством обработката на данни за текущите нива на заплащане, очакваното развитие на числеността на персонала, утвърдените финансови рамки и различни организационни сценарии, както и динамиката на търсенето и предлагането на труд на местните пазари, с цел подпомагане на по-точно прогнозиране и стратегическо финансово планиране в средносрочен и дългосрочен план;
- Обвързване на възнаграждението с индивидуалното и екипното представяне, при което интелигентни модели анализират данни от системите за управление на изпълнението и подпомагат по-обективното разпределение на бонуси и стимули;
- Пазарно позициониране и сравнителен анализ на възнагражденията, осъществяван чрез автоматизирано съпоставяне на вътрешните нива на заплащане с външни пазарни данни, подпомагащо вземането на решения за конкурентоспособност и справедливост;
- Контрол на съответствието с нормативни и вътрешноорганизационни изисквания, при които интелигентните системи подпомагат проследяването на регулаторни промени и прилагането на стандартизирани процедури;
- Оценка и одит на съществуващите структури на възнаграждение, чрез подпомагане откриването на разлики и несъответствия, свързани с пол, възраст, етническа принадлежност или други характеристики, създавайки основа за предприемане на коригиращи действия и подобряване на равнопоставеността (HRbrain, 2024).
- Персонализиране на стимули и бонусни системи, чрез анализ на факторите, които мотивират отделните служители, което позволява по-диференциран и целенасочен подход при възнаграждаването на

представянето.

В контекста на управлението на възнагражденията могат да бъдат откроени платформи, при които интегрирането на AI е реализирано частично, като допълва съществуващите им функционалности в ключови процеси. Deel е платформа за глобално управление на заетостта и заплащането, в рамките на която AI се използва предимно за автоматизирано откриване на грешки в payroll процесите, подпомагане на корекциите и осигуряване на съответствие с локалните регулаторни изисквания при международни плащания. Подобен допълващ подход се наблюдава и при Workleap, която комбинира управление на възнагражденията с елементи на управление на таланти и анализ на ангажираността и представянето. В Workleap AI подпомага процесите по определяне на диапазони на възнагражденията чрез интеграция на пазарни данни и аналитични прозрения, както и чрез идентифициране на потенциални несъответствия и рискове, свързани със справедливостта на заплащането, включително в контекста на възнаграждение, базирано на локация (Oyster, 2025).

3. Стратегически ползи от интегрирането на AI в управлението на човешките ресурси

Анализът на приложението на AI в отделните функции на управлението на човешките ресурси показва, че неговото влияние обхваща широк спектър от процеси - от планирането и привличането на таланти, през обучението, оценяването и управлението на изпълнението, до възнагражденията и администрирането на заетостта. Представените платформи и приложения илюстрират как интелигентните технологии все по-активно навлизат и подпомагат аналитичните, прогностичните и административните измерения на HR дейността, като същевременно трансформират ролята на HR специалистите от изпълнители на рутинни задачи в стратегически партньори на управлението.

Според проведени изследвания в САЩ, приблизително 45% от организациите вече използват AI в различни функции на управлението на човешките ресурси, докато допълнителни 38% планират да внедрят подобни технологии в близко бъдеще (Engagedly, 2023). Подобно нарастващо приложение на AI в управлението на човешките ресурси поражда необходимостта от систематична оценка на неговото въздействие върху

организационните процеси и управленските практики. След като бяха разгледани конкретните направления и приложения на AI в отделните HR функции, логично възниква въпросът доколко тези технологии допринасят за повишаване на ефективността, качеството и стратегическата роля на управлението на човешките ресурси. В този контекст анализът на предимствата и силните страни на AI позволява да се открояят ключовите добавени стойности, които интелигентните системи могат да предоставят при вземането на решения и управлението на човешкия капитал.

Анализът на съвременни изследвания показва, че основните предимства от използването на AI в управлението на човешките ресурси могат да бъдат обобщени в няколко взаимосвързани направления: повишаване на оперативната ефективност и оптимизиране на разходите, подобряване на качеството на управленските решения, засилване на персонализацията и ангажираността на служителите, стимулиране на иновациите и организационната конкурентоспособност (Rosario, 2025).

Безспорен е фактът, че AI съществено повишава оперативната ефективност. Автоматизацията на рутинни и административни дейности, вкл. предварителен скрининг на кандидатури, координация на интервюта, обработка на възнаграждения и документооборот, води до значителни икономии на време и ресурси, както и до ограничаване на риска от човешки грешки. По този начин HR екипите могат да насочат усилията си към дейности с по-висока добавена стойност. Освен това, автоматизацията и оптимизацията на процесите чрез AI допринасят и за редуциране на оперативните разходи. Чрез намаляване на разходите и по-ефективно разпределение на човешките ресурси, организациите постигат по-добър баланс между разходи и резултати.

Друг съществен принос на AI е подобряването на процесите по вземане на управленски решения. Чрез анализ на големи обеми от структурирани и неструктурирани данни AI предоставя по-бързи, по-точни и доказателствено обосновани прозрения. Това позволява на HR специалистите да вземат решения, основани на данни, като се намалява субективността в ключови процеси като подбор и назначаване, оценка на изпълнението и управление на таланта.

Подчертава се и способността на AI да повишава персонализацията и

ангажираността на служителите чрез отчитане на индивидуалните профили, потребности и предпочитания. По този начин интелигентните системи подпомагат създаването на персонализирани обучителни пътеки и системи за непрекъсната обратна връзка - решения, подпомагащи създаването на по-ангажиращо и съдържателно преживяване, съобразено с индивидуалните нужди и цели на работа.

И не на последно място, внедряването на AI в управлението на човешките ресурси се разглежда като фактор за организационна иновация и повишаване на конкурентоспособността. Организациите, които интегрират интелигентни технологии в HR практиките си, се възприемат като по-гъвкави, адаптивни и подготвени за предизвикателствата на бъдещия пазар на труда, което укрепва техния работодателски имидж и дългосрочна устойчивост (Rosario, 2025).

4. Предизвикателства и потенциални рискове при внедряването на изкуствен интелект в управлението на човешките ресурси

Въпреки ясно очертаните предимства и стратегическия потенциал на AI в управлението на човешките ресурси, неговото прилагане не следва да се разглежда като еднозначно и безусловно решение. Интегрирането на интелигентни технологии в HR процесите поражда редица рискове и предизвикателства. Поради това анализът на силните страни на AI в управлението на човешките ресурси логично следва да бъде допълнен с критично разглеждане на потенциалните рискове и ограничения, които съпътстват неговото внедряване в организационен контекст.

Един от най-съществените рискове, свързани с интегрирането на AI в управлението на човешките ресурси, е етичният аспект на неговото приложение. Макар AI да предлага значителни ползи за ефективността и качеството на управленските процеси, неговото използване поражда редица морални и социални въпроси, които изискват внимателен и отговорен подход.

Сред основните етични предизвикателства се открояват рискът от субективност, пристрастия и дискриминация, защитата на личните данни, липсата на прозрачност при алгоритмичните решения, както и отражението на автоматизацията върху заетостта и сигурността на работните места (Du, 2024).

Особено чувствителен е проблемът с пристрастията и дискриминацията,

тъй като AI системите се обучават върху исторически данни, които често отразяват съществуващи социални неравенства. При липса на достатъчно балансирани и представителни набори от данни, алгоритмите могат да доведат до неравнопоставени резултати в процесите по подбор, оценяване и развитие на персонала. Това обуславя необходимостта от прилагане на систематичен контрол върху качеството на данните и периодична оценка на алгоритмичните решения, както и включване на експерти с различен професионален и социален профил при разработването и внедряването на AI системи.

Не по-малко значими са и въпросите, свързани със защитата на личните данни и правото на неприкосновеност. Приложението на AI в човешките ресурси предполага обработка на големи обеми чувствителна информация - от данни за представяне и поведение до комуникационни модели и лични характеристики. Това повишава риска от неправомерен достъп, злоупотреба или несъответствие с нормативните изисквания за защита на данните, което изисква въвеждането на строги механизми за сигурност, прозрачност и информирано съгласие от страна на служителите.

Допълнително предизвикателство представлява ограничената прозрачност и обяснимост на алгоритмичните решения. Когато AI системите функционират като „черна кутия", служителите и кандидатите могат да изпитват недоверие към решения, които пряко засягат тяхното професионално развитие, без да е ясно какви критерии са били приложени, особено в случаи на предварителен скрининг на автобиографии, оценка на представянето или вземане на решения, свързани с възнаграждения, бонуси или повишения (Rosario, 2025). Това подчертава необходимостта от запазване на човешката преценка и възможността за преглед, контрол и оспорване на автоматизирани решения.

Освен това, автоматизацията, задвижвана от AI, поражда опасения, свързани със заетостта и социалната сигурност. Макар интелигентните технологии да повишават производителността, те могат да доведат до трансформация или отпадане на определени роли, особено такива, основани на рутинни дейности. Това налага организациите да поемат активна роля в управлението на прехода чрез инвестиции в преквалификация, развитие на нови умения и създаване на модели за съвместна работа между човека и

технологиите.

По отношение на предизвикателствата, едно от съществените при интегрирането на AI в управлението на човешките ресурси, е високата степен на технологична и организационна сложност на внедряването. Реалното прилагане на AI решения често изисква интеграция със съществуващи информационни системи, наличие на качествени и структурирани данни, както и специфични технически и аналитични компетентности в рамките на организацията. При липса на такава готовност съществува риск AI да бъде използван неефективно, без да се постигнат очакваните ползи. В тази връзка организациите следва да подхождат поетапно към внедряването на AI, като инвестират в обучение на ключови служители и тясно сътрудничество между HR, IT и ръководните екипи.

Сериозно предизвикателство представлява и отсъствието на ясно дефинирани вътрешни политики, регламентиращи етичното и отговорно използване на AI в работна среда (Madanchian & Taherdoost, 2025). При липса на такива рамки съществува риск от непоследователно прилагане на AI, неясно разпределение на отговорностите и занижено доверие от страна на служителите. Това може да доведе до напрежение, съпротива срещу технологиите и потенциални правни последици. В отговор на този риск организациите следва да разработят ясни принципи и насоки за използването на AI, включително правила за прозрачност, защита на данните, човешки надзор и отчетност, както и да ангажират служителите в процеса на информиране и диалог относно ролята на интелигентните технологии в HR практиките.

Друг значим риск е свързан с разходите, които съпътстват внедряването и поддръжката на усъвършенствани AI решения. Освен първоначалните инвестиции в софтуер, инфраструктура и консултантски услуги, организациите често са изправени и пред допълнителни разходи за обучение, адаптация на процеси и последващи актуализации. Това може да ограничи достъпа до AI технологии, особено за малки и средни предприятия, и да постави под въпрос икономическата целесъобразност на подобни инициативи. За да се минимизира този риск, е препоръчително организациите да извършват задълбочен анализ на разходите и ползите, да започват с пилотни проекти и да избират решения,

които позволяват мащабиране в съответствие с реалните им потребности и ресурси.

Заключение

В условията на ускорена дигитална трансформация AI все по-често се разглежда като ключов фактор за промяна в начина, по който организациите функционират, управляват знанието и вземат решения. В контекста на управлението на човешките ресурси тази трансформация придобива особена значимост, тъй като засяга не само процеси и технологии, но и хора, ценности и социални взаимодействия. Именно затова интеграцията на AI в HR практиките следва да бъде осмисляна в по-широк организационен и обществен контекст, а не единствено през призмата на ефективността и автоматизацията.

Независимо от нивото си на технологично развитие, AI остава инструмент, чиято стойност зависи от начина, по който се използва, управлява и контролира. Той може да разшири аналитичните възможности на организациите, да подпомогне адаптацията към динамични пазарни и демографски промени и да отговори на разнообразието от очаквания и потребности на различните поколения в работната среда. В същото време обаче AI не притежава способността да разбира социалния контекст, емоционалната динамика и етичните измерения на управленските решения - аспекти, които са фундаментални за управлението на човешкия капитал.

В този смисъл бъдещето на управлението на човешките ресурси не се определя от противопоставянето между човека и технологията, а от тяхното стратегическо съчетаване. Човешкият фактор следва да остане водещ при дефинирането на цели, ценности и отговорности, докато изкуственият интелект следва да бъде разглеждан не като заместител, а като допълващ инструмент на човешката експертиза - средство, което разширява аналитичните възможности на HR функциите, но изисква ясно дефинирани рамки за прозрачност, отчетност и човешки надзор. Устойчивата интеграция на AI в управлението на човешките ресурси предполага балансиран подход, при който технологичните иновации се съчетават с ценностите, опита и отговорността на човека, така че управлението на човешкия капитал да остане не само ефективно, но и етично, приобщаващо и ориентирано към дългосрочно развитие.

Литература

Атанасова, М. (2015). *Обучение и развитие на човешките ресурси в организациите. Теория и практика.* София: Авангард Прима.

Кордон, А. (2023). *Перспективата на изкуствения интелект.* Изток - Запад.

Котлър, Ф., Картаджая, Х., & Сетиауан, И. (2022). *Маркетинг 5.0за технологиите и хората.* Locus Publishing.

Начева, Р. (2025). Добри практики при набора и подбора на служители чрез софтуер, базиран на изкуствен интелект. От *Иновационни подходи при управление на хора. Практическо ръководство с добри практики.* (стр. 42-51). Варна: Славена.

Пейчева, М. (2025). Изкуственият интелект в дейността по обучение на човешките ресурси - същност и практическо приложение. От *Иновационни подходи при управление на хора. Практическо ръководство с добри практики.* (стр. 17-23). Варна: Славена.

Стоянова, М. (2022). Влияние на изкуствения интелект върху процесите по набиране на персонал. *Международна научно-практическа конференция* (стр. 184-191). Варна: Наука и икономика. Извлечено от https://conference.ue-varna.bg/hrm/wp-content/uploads/Proceedings/Papers2022/Stoyanova.pdf

Съвет на Европейския съюз (н.д.). *Акт за изкуствения интелект.* Изтеглено на 15 януари 2026 г. от Съвет на Европейския съюз: https://www.consilium.europa.eu/bg/policies/artificial-intelligence/

Шваб, К. (2021). Четвъртата индустриална революция. *Хермес.*AIHR (2025 г.). *AI in HR. A Comprehensive Guide.* Изтеглено на 05 януари 2026 г. от Academy to innovate HR (AIHR): https://www.aihr.com/blog/ai-in-hr/

Alagar (2024 г.). *The Branches of Artificial Intelligence.* Изтеглено на 13 януари 2026 г. от International Association for Business Analytics Certification: https://iabac.org/blog/the-branches-of-artificial-intelligence

Du, J. (2024). *Ethical and Legal Challenges of AI in Human Resource Management.* Изтеглено на 13 януари 2026 г. от https://www.researchgate.net/publication/382689856_Ethical_and_Legal_Challenges_of_AI_in_Human_Resource_Management

eHR (2023). *8 AI инструмента, които всеки HR специалист трябва да знае.* Изтеглено на 5 януари 2026 г. от eHR: https://ehr.bg/2023/08/03/hr-ai/#1

Engagedly. (2023). State of Artificial Intelligence (AI) in Human Resource Managment: A 2023 Report. Maplewood, USA. Изтеглено на 13 януари 2026 г. от https://engagedly.com/wp-content/uploads/2023/08/Engagedly_State_Of_AI_in_HR_2023.pdf

HRbrain (2024). *AI in Compensation and Benefits: Predictive Analytics.* Изтеглено на 12 *януари 2026 г. от HRbrain.ai: https://hrbrain.ai/blog/ai-in-compensation-and-benefits- predictive-analytics/*

Madanchian, M., & Taherdoost, H. (2025). *Barriers and Enablers of AI Adoption in Human Resource Management: A Critical Analysis of Organizational and Technological Factors.* Изтеглено на 13 януари 2026 г. от https://www.mdpi.com/2078-2489/16/1/51

Oyster (2025). *5 best HR compensation software solutions.* Изтеглено на 13 януари 2026 г. от Oyster: https://www.oysterhr.com/library/hr-compensation-software

Rosario, C. (2025). *Benefits and risks of using AI in Human Resource Management:.* Извлечено от IJMCER: https://www.ijmcer.com/wp-content/uploads/2025/04/IJMCER_R0720146154.pdf

Towe, A. (2025). *AI Workforce Planning: A Practical Guide for Human Resources.* Изтеглено на 10 януари 2026 г. от AIHR: https://www.aihr.com/blog/ai-workforce-planning/

Turner, J. (2025). *AI in Training and Development: 11 Key Use Cases for 2026.* Изтеглено на 10 януари 2026 г. от Arlo: https://www.arlo.co/blog/ai-in-training-and-development

Ulbrich, J. (2025). *7 Ways HR Can Use AI In Performance Management.* Изтеглено на 10 *януари 2026 г. от Sprad: https://sprad.io/blog/7-ways-hr-can-use-ai-in-*

performance- management

Upadhyay, A. K., & Khandelwal, K. (2018). Applying artificial intelligence: Implications for recruitment. От *Strategic HR Review* (стр. 255-258).

Wyk, B. (2026). *AI in Payroll Beyond Chatbots: Eliminate Risk and Increase Efficiency. Изтеглено на 12 януари 2026 г. от deel.: https://www.deel.com/blog/ai-in-payroll- beyond-chatbots/*

Yanamala, K. (2024). Strategic Implications of AI Integration in Workforce Planning and Talent Forecasting. *Journal of Advanced Computing Systems.* doi:https://doi.org/10.69987/JACS.2024.40101

FUTURE-PROOFING CAREERS IN AN AI-DRIVEN ECONOMY

Princess Favour Smart

University of Savoie Mont Blanc, France

Abstract: Artificial intelligence (AI) is reshaping work, skills, and career trajectories at an unprecedented pace. While public discourse frequently portrays AI as a direct threat to employment, empirical evidence suggests a more nuanced reality in which tasks are automated, jobs are redesigned, and new professional roles emerge. This paper examines how careers can be future-proofed in an AI-driven economy through strategic adaptation rather than resistance. Drawing on recent data from the World Economic Forum, OECD, PwC, and industry reports, the study clearly distinguishes between task automation and job displacement. Although up to 92 million roles are projected to be disrupted by automation by 2030, approximately 170 million new jobs are expected to be created globally, particularly in technology-enabled, human-centered, and sustainability-oriented sectors. The net employment effect is therefore positive but uneven, highlighting the urgent need for reskilling, lifelong learning, and inclusive institutional support.

From a human resources perspective, the paper integrates the complementary concepts of savoir-faire (technical and digital competence) and savoir-être (behavioral, ethical, and social skills). Through case studies of Schneider Electric and Estonia's digital governance model, the analysis demonstrates how responsible AI integration, employee development, and supportive institutional frameworks can reduce turnover, enhance employability, and strengthen workforce resilience.

The paper proposes a coherent five-pillar framework for career future-proofing: human skill differentiation, lifelong learning, technological literacy, value-based professional orientation, and AI as a co-pilot, with curiosity identified as a meta-skill underpinning all five pillars. It concludes that careers remain sustainable when AI adoption is aligned with human potential rather than technological substitution.

Keywords: artificial intelligence, future of work, career resilience, human capital, lifelong learning, future skills

ПЕРСПЕКТИВНИ КАРИЕРИ В ИКОНОМИКАТА БАЗИРАНА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ

Принцес Файвор Смарт

Университет Савой Мон Блан, Франция

Резюме: Изкуственият интелект променя трудовата дейност, уменията и кариерното развитие с безпрецедентна скорост. Макар че в обществения дискурс изкуственият интелект често се представя като пряка заплаха за заетостта, емпиричните данни сочат по-нюансирана действителност, в която задачите се автоматизират, работните места се преструктурират и се появяват нови професионални роли. Настоящият

доклад разглежда как кариерата може да бъде подготвена за бъдещето в икономика, движена от изкуствен интелект чрез стратегическа адаптация, а не чрез съпротива. Въз основа на актуални данни от Световния икономически форум, ОИСР, от международната компания ПрайсуотърхаусКупърс и отраслови доклади, проучването прави ясно разграничение между автоматизацията на задачите и загубата на работни места. Въпреки че се прогнозира, че до 2030 г. автоматизацията ще засегне до 92 милиона работни места, се очаква да бъдат създадени около 170 милиона нови работни места в световен мащаб, особено в сектори, които се основават на технологии, ориентирани към човека и устойчивостта. Следователно нетният ефект върху заетостта е положителен, но неравномерен, което подчертава спешната необходимост от преквалификация, учене през целия живот и приобщаваща институционална подкрепа.

От гледна точка на човешките ресурси, докладът интегрира допълващите се концепции за savoir-faire (технически и цифрови компетенции) и savoir-être (поведенчески, етични и социални умения). Чрез казуси на Шнайдер Електрик и естонския модел за цифрово управление, анализът показва как отговорната интеграция на изкуствения интелект, развитието на служителите и подкрепящите институционални рамки могат да намалят текучеството, да подобрят пригодността за заетост и да укрепят адаптивността на работната сила.

Докладът предлага последователна рамка от пет стълба за осигуряване на бъдещето на кариерата: диференциация на човешките умения, учене през целия живот, технологична грамотност, професионална ориентация, основана на ценности, и изкуственият интелект като втория най-важен фактор, като любопитството е определено като метаумение, което е в основата на всичките пет стълба. Докладът заключава, че кариерите остават устойчиви, когато внедряването на изкуствен интелект е съобразено с човешкия потенциал, а не с технологичната субституция.

Ключови думи: изкуствен интелект, бъдещето на труда, кариерна устойчивост, човешки капитал, учене през целия живот, бъдещи умения

Introduction

Artificial intelligence (AI) has become one of the defining forces of the contemporary global economy. Across sectors such as human resources, healthcare, finance, education, and public administration, AI systems are increasingly deployed to automate routine tasks, support decision-making, and enhance organizational efficiency. As a result, students and early-career professionals frequently ask a fundamental question: Will artificial intelligence take our jobs?

This concern is not new. Similar anxieties accompanied earlier technological revolutions, including industrial mechanization in the nineteenth century and computerization in the late twentieth century. Historically, such transformations did not eliminate work altogether but reshaped it, rendering certain occupations obsolete while simultaneously creating new ones. What distinguishes the current AI revolution is its unprecedented speed, scale, and capacity to affect not only manual

labor but also cognitive and analytical tasks traditionally associated with white-collar professions.

From a human resources perspective, the central challenge is therefore not to prevent technological change but to manage its consequences for employability, skills development, and career sustainability. This paper argues that future-proofing careers require a shift away from a job-centric mindset toward a skills- and value-centric approach, in which humans and AI collaborate rather than compete.

The objectives of this paper are threefold. First, it examines empirical evidence on AI-driven job displacement and job creation. Second, it analyzes organizational and governmental responses to AI adoption through selected case studies. Third, it proposes a structured framework that individuals can use to build resilient and sustainable careers in an AI-driven economy.

1. Artificial intelligence and the transformation of work

Artificial intelligence refers to computational systems capable of performing tasks that traditionally require human intelligence, such as learning from data, recognizing patterns, and supporting decision-making. In organizational contexts, AI applications generally fall into three broad categories: automation, decision support, and generative assistance.

Automation focuses on the execution of repetitive and rule-based tasks, including data entry, scheduling, and initial CV screening. Decision-support systems analyze large volumes of data to identify trends, probabilities, and risks, thereby augmenting human judgment rather than replacing it. Generative AI systems assist with content creation, learning, and ideation, supporting professionals in drafting reports, developing training materials, or exploring alternative solutions.

Despite these capabilities, AI systems remain limited in areas such as ethical reasoning, contextual understanding, and emotional intelligence. Consequently, most occupations are not eliminated but redesigned. For example, while AI can screen hundreds of CVs within minutes, human recruiters remain responsible for conducting interviews, assessing cultural fit, and making ethically informed hiring decisions. This transformation highlights the growing importance of hybrid roles that combine technological literacy with human judgment.

2. AI, job displacement, and job creation

The displacement narrative

Public discourse surrounding artificial intelligence tends to emphasize job displacement, particularly in routine, predictable, and data-intensive occupations. According to the World Economic Forum, up to 92 million jobs may be disrupted by automation by 2030, while Goldman Sachs estimates that as many as 300 million full-time equivalent roles could be affected globally. These projections dominate media narratives and contribute to widespread anxiety among workers and students alike.

The most exposed occupational categories include clerical and administrative roles, customer service functions, and routine manufacturing tasks. Recent corporate restructuring announcements by major technology and consulting firms have further reinforced perceptions of AI-driven job loss.

According to the World Economic Forum (2025), AI and related technologies are expected to generate approximately 170 million new jobs by 2030, resulting in a net global employment gain of 78 million positions. These new roles are concentrated in sectors such as healthcare, cybersecurity, education, advanced manufacturing, and sustainability-oriented industries. LinkedIn's Economic Graph further confirms this trajectory, reporting that more than 1.3 million AI-related roles were created between 2024 and 2025 alone.

The primary challenge lies in skills alignment: while demand for hybrid technical-human roles increases rapidly, existing workforce competencies often lag behind emerging occupational requirements. The International Monetary Fund (2026) estimates that fewer than one-quarter of current skills are directly transferable to high-growth AI-enabled occupations, reinforcing the urgency of systematic reskilling initiatives.

The counter-narrative: job creation

Less visible in public debate is the scale of job creation associated with AI adoption. The same World Economic Forum analysis projects the creation of approximately 170 million new jobs by 2030, resulting in a net employment gain of 78 million positions. LinkedIn's Economic Graph data confirms that more than 1.3 million AI-specific roles were created between 2024 and 2025, with AI engineering emerging as one of the fastest-growing occupations globally.

Sectoral employment growth between 2025 and 2026 illustrates this diversification clearly. Healthcare is projected to generate approximately 640,000

new roles, particularly in AI-supported diagnostics, predictive care, and patient monitoring systems. Cybersecurity follows with 210,000 new positions, driven by the need for AI-based threat detection and automated response coordination. Retail is expected to add 360,000 roles through AI-enhanced inventory

Job growth is particularly strong in healthcare, cybersecurity, manufacturing, retail, and education, where AI enables new services, products, and forms of work. Emerging roles such as AI ethics officers, prompt engineers, and human-AI interaction specialists command significant wage premiums, reflecting strong market demand. PwC's Global AI Jobs Barometer further documents a consistent wage premium of approximately 25 percent for AI-fluent professionals, even in partially automatable roles.

The skills mismatch challenge

The core challenge is therefore not a lack of jobs but a mismatch between existing skills and emerging occupational requirements. International Monetary Fund analyses suggest that only a minority of current workforce skills transfer directly to high-growth AI-related occupations. Gaps are particularly evident in technical literacy, socio-emotional competencies, and geographic access to new opportunities.

Human resources functions occupy a strategic position at the intersection of skills supply and labor-market demand. By developing predictive workforce analytics, internal mobility systems, inclusive upskilling programs, and ethical AI governance frameworks, HR professionals can play a decisive role in orchestrating successful transitions.

3. Organizational and government responses to AI adoption

Progressive organizations increasingly recognize that large-scale workforce replacement is economically inefficient and socially unsustainable. Research indicates that external recruitment costs significantly exceed the costs of strategic reskilling, while reskilling initiatives yield high returns through improved productivity, reduced turnover, and preservation of institutional knowledge.

The example of the company Schneider Electric

Schneider Electric provides a benchmark example of responsible AI integration. Through substantial investment in digital academies and internal learning platforms, the company has reskilled tens of thousands of employees,

created thousands of hybrid roles, and significantly reduced employee turnover. From a human resources perspective,

The company committed USD 200 million to digital transformation academies designed to reskill more than 100,000 employees annually. The outcomes substantiate the strategy's effectiveness. Employee turnover declined by 25% year-over-year, 8,000 new hybrid roles were created, internal mobility rates tripled industry benchmarks, and training initiatives achieved a 353% return on investment within 18 months. Schneider Electric demonstrates how proactive investment in human capital can generate long-term competitive advantage while supporting workforce resilience.

Estonia's digital governance model

Estonia represents a global benchmark in AI-augmented public governance. Since pioneering comprehensive e-governance in 2000, 99.8% of public services now operate digitally, supported by AI systems that enhance efficiency while preserving human accountability. AI-enabled job-matching platforms have improved placement speed by 30%, predictive service analytics have increased citizen satisfaction by 25%, and fraud detection systems generate approximately €150 million in annual savings. Digital identity verification processes are completed in under two seconds.

Central to Estonia's success is the X-Road interoperability framework, which enables secure data exchange across more than 2,500 public services while ensuring algorithmic transparency through mandatory human oversight. This governance model has also generated new employment opportunities, including approximately 1,200 "AI-Human Advisor" roles that combine technical facilitation with citizen advocacy. Scalability is supported by three structural pillars: mandatory digital literacy certification for public employees, open-source AI governance frameworks adopted by over 20 countries, and constitutional protections for data sovereignty and citizen rights.

4. The human edge: savoir-faire and savoir-être

As AI systems assume responsibility for routine cognitive tasks, human skills become increasingly valuable. From a human resources perspective, career resilience depends on the integration of savoir-faire which is technical and digital competence and savoir-être behavioral, ethical, and interpersonal qualities.

Skills such as adaptability, ethical judgment, communication, and creativity remain difficult to automate and are central to leadership, collaboration, and innovation. Professionals who combine technological literacy with strong human skills are therefore better positioned to thrive in AI-supported environments.

Comparative performance data highlights this distinction: while AI systems achieve 92% efficiency in technical execution, human performance remains dominant in ethical reasoning (85%), relational intelligence (91%), and creative divergence (94%). Labor market outcomes reflect this advantage, with 25% wage premiums, 2.3 times faster promotion rates, and 47% lower attrition among professionals exhibiting strong hybrid competencies.

5. A five-pillar framework for future-proofing careers

Building resilient careers in an AI-driven economy requires more than acquiring isolated technical skills. It demands a structured and continuous approach to professional development that aligns individual capabilities with evolving labor-market demands. Based on empirical evidence and best practices in human resource management, this paper proposes a five-pillar framework for future-proofing careers. The pillars are interconnected and mutually reinforcing, forming a holistic model for sustainable employability.

Pillar one: human skill differentiation

The first pillar of career resilience is the deliberate cultivation of skills in which human intelligence maintains a clear comparative advantage over artificial systems. While AI excels at speed, pattern recognition, and large-scale data processing, it remains limited in areas requiring contextual judgment, ethical reasoning, and emotional understanding.

Human skill differentiation therefore focuses on competencies such as ethical decision-making, creativity, empathy, leadership, and cross-cultural communication. These skills are particularly valuable in complex and ambiguous situations where there is no single "correct" answer and where decisions carry social or moral consequences. For example, although AI can recommend candidates based on data-driven criteria, it cannot fully evaluate organizational culture, interpersonal dynamics, or long-term team cohesion.

From a human resources perspective, organizations increasingly prioritize these capabilities because they directly influence employee engagement, retention,

and performance. Research consistently shows that employees who demonstrate strong interpersonal and ethical competencies experience faster career progression and greater job security. For international students and globally mobile professionals, cross-cultural intelligence represents a significant competitive advantage, enabling effective collaboration in diverse and multinational work environments.

Human skill differentiation thus positions individuals not in competition with AI, but in complementary roles where technology enhances rather than replaces human contribution.

Pillar two: lifelong learning as a career architecture

The second pillar recognizes lifelong learning as the foundation of career sustainability in an environment of continuous technological change. Traditional models of education based on front-loaded degrees followed by decades of stable employment are no longer sufficient. Instead, careers increasingly require ongoing skill renewal through formal, informal, and experiential learning.

Lifelong learning is most effective when embedded into daily routines through micro-learning practices. Research in adult learning demonstrates that short, consistent learning sessions, often as little as 10 to 20 minutes per day, produce higher retention and stronger long-term outcomes than infrequent, intensive training programs. Digital platforms such as online courses, professional webinars, and peer learning communities make continuous learning more accessible than ever.

From an HR management standpoint, lifelong learning shifts responsibility from institutions alone to a shared model involving individuals, organizations, and governments. Employers benefit from adaptable workforces, while individuals enhance employability and career mobility. Importantly, learning should not be limited to technical skills; leadership development, communication, ethical awareness, and emotional intelligence are equally critical components of sustainable career growth.

By viewing learning not as a temporary phase but as a permanent career architecture, professionals can remain relevant and resilient throughout multiple career transitions.

Pillar three: technological literacy without technical specialization

The third pillar emphasizes technological literacy rather than deep technical

specialization. In an AI-driven economy, not all professionals need to become programmers or data scientists. However, all professionals benefit from understanding how AI systems function, how to interact with them effectively, and how to interpret their outputs critically.

Technological literacy includes the ability to use AI-enabled tools for research, communication, workflow automation, and decision support. It also involves understanding the limitations and potential biases of these systems. For example, professionals who rely on AI-generated insights must be able to question results, verify sources, and assess ethical implications.

This pillar is particularly relevant in human resources, where AI tools are increasingly used for recruitment, performance evaluation, and workforce analytics. HR professionals who possess technological literacy can leverage these tools to enhance efficiency while maintaining human oversight and ethical accountability.

Crucially, the democratization of AI through user-friendly, no-code platforms allows professionals across disciplines to benefit from technological augmentation. Those who develop functional fluency in these tools gain productivity advantages and greater autonomy without requiring advanced technical training.

Pillar four: value-based professional orientation

The fourth pillar represents a fundamental shift in professional mindset—from task execution to value creation. In an AI-supported workplace, routine tasks are increasingly automated, reducing the importance of narrow job descriptions. Instead, professional value is defined by problem-solving capacity, impact, and contribution to organizational objectives.

A value-based orientation encourages individuals to ask not "What tasks do I perform?" but "What problems do I solve?" and "What outcomes do I enable?" This shift transforms roles across sectors. For instance, administrative work evolves into process optimization, data handling becomes analytical insight, and reporting functions develop into strategic advisory roles.

Human resource management increasingly reflects this transition through skills-based job frameworks, performance metrics focused on outcomes, and internal mobility systems that prioritize transferable competencies. Professionals who adopt a value-based orientation are better positioned to adapt to changing role requirements and to demonstrate relevance even as specific tasks evolve or

disappear. Ultimately, this pillar fosters professional agency, enabling individuals to shape their roles proactively rather than reactively responding to technological change.

Pillar five: artificial intelligence as a co-pilot

The fifth pillar reframes artificial intelligence as a collaborative partner rather than a competitive force. Viewing AI as a co-pilot emphasizes augmentation over substitution, positioning technology as a tool that amplifies human capabilities while leaving final judgment and accountability with the human professional.

In practice, this involves using AI systems for first-stage analysis, content generation, or scenario exploration, followed by human refinement, contextualization, and ethical validation. Such collaboration increases productivity, supports creativity, and reduces cognitive overload without eroding professional responsibility.

From an HR perspective, the co-pilot model supports better decision-making by combining algorithmic insights with human understanding of organizational culture, employee well-being, and long-term strategic goals. It also reinforces the importance of ethical governance, ensuring that AI outputs align with organizational values and societal norms.

Professionals who master this collaborative approach gain significant advantages, as they can leverage AI's speed and scale while maintaining ownership of critical decisions.

Curiosity as a universal catalyst across all pillars

Underlying all five pillars is curiosity, which functions as a meta-skill enabling continuous adaptation. Curiosity drives learning, experimentation, and openness to change, allowing individuals to update their skills, rethink assumptions, and explore new opportunities proactively.

In an AI-driven economy characterized by uncertainty, curiosity transforms disruption into exploration. It encourages professionals to engage with emerging technologies, question established practices, and identify new forms of value creation. From a career development perspective, curiosity sustains motivation and resilience, particularly during periods of transition.By cultivating curiosity alongside the five pillars, individuals develop not only technical and professional competence but also the mindset required for long-term career sustainability.

Conclusion

The findings highlight that future-proofing careers requires shared responsibility among individuals, organizations, and governments. Without inclusive access to learning opportunities and supportive institutional frameworks, AI risks amplifying existing inequalities. Conversely, coordinated investment in skills development and ethical governance can transform AI into a driver of inclusive growth and professional empowerment.

Artificial intelligence is fundamentally reshaping the architecture of work, but it does not eliminate the need for human contribution. Empirical evidence suggests that AI creates more jobs than it displaces, provided that workers are equipped with relevant skills and supported through effective institutional frameworks. Careers remain future-proof when individuals combine technological competence with human judgment, ethical awareness, and adaptability.

By embracing AI as a co-pilot rather than a competitor, professionals can transform disruption into opportunity. The future of work belongs to those who adopt technology while cultivating their humanity.

Bibliography

Accenture. (2024). *AI-powered enterprise: $3 billion commitment to workforce transformation*. Accenture Global Report.

CNBC. (2025, November 14). *89% of HR leaders anticipate major AI job impacts in 2026: Survey findings*. https://www.cnbc.com/2025/11/14/ai-to-impact-89percent-of-jobs-next-year-cnbc-survey-finds.html [cnbc]

ElectroIQ. (2026, January 22). *AI job creation statistics and facts (2026 edition)*. https://electroiq.com/stats/ai-job-creation-statistics/ [electroiq]

European Commission. (2024). *AI and digital skills in Europe: Policy framework and implementation guidelines*. Publications Office of the European Union.

Goldman Sachs. (2023, April). *The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth*. Goldman Sachs Global Strategy Research. https://www.goldmansachs.com/insights/articles/how-will-ai-affect-the-global-workforce [research.aimultiple]

Gartner. (2025). *Microlearning efficacy and enterprise training ROI analysis*. Gartner HR Research Brief.

International Monetary Fund. (2026, January 14). *New skills and AI are reshaping the future of work*. IMF Blog. https://www.imf.org/en/blogs/articles/2026/01/14/new-skills-and-ai-are-reshaping-the-future-of-work [imf]

Intuition. (2026, January 5). *AI statistics every business must know in 2026*. https://www.intuition.com/ai-stats-every-business-must-know-in-2026/ [intuition]

LinkedIn. (2026, January 15). *AI has already added 1.3 million new jobs: Economic Graph analysis*. https://www.weforum.org/stories/2026/01/ai-has-already-added-1-3-million-new-jobs-according-to-linkedin-data/ **[weforum]

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Artificial intelligence and the future of work*. OECD Employment Outlook. OECD Publishing**.** **https://doi.org/10.1787/xxxx-xxxx**

PwC. (2025, June). *The fearless future: 2025 global AI jobs barometer*. https://www.pwc.com/gx/en/services/ai/ai-jobs-barometer.html [pwc]

Schneider Electric. (2024). *Sustainability impact & skills development report 2024*. Schneider Electric Sustainability Publications.

Society for Human Resource Management (SHRM). (2025). *Employee replacement cost analysis: Global benchmarks*. SHRM Workforce Analytics.

World Economic Forum. (2025). *The future of jobs report 2025*. World Economic Forum. https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/ [linkedin]

СЕСИЯ 1. УПРАВЛЕНСКИ МОДЕЛИ И ИНОВАЦИИ, ОБУСЛОВЕНИ ОТ НАВЛИЗАНЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ОРГАНИЗАЦИИТЕ

SESSION 1. GOVERNANCE MODELS AND INNOVATIONS DRIVEN BY THE PENETRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ORGANIZATIONS

РОЛЯТА НА ДИГИТАЛНАТА РЕВОЛЮЦИЯ ВЪРХУ ЗАЕТОСТТА, ЧОВЕШКИЯ КАПИТАЛ И ОРГАНИЗАЦИОННАТА КУЛТУРА В БИЗНЕС ОРГАНИЗАЦИИТЕ

Мария Синапова

Нов български университет

Резюме: Дигиталната революция преобразява бизнес организациите чрез автоматизация, изкуствен интелект (AI) и облачни технологии, влияейки директно върху всички сфери, но най-вече върху заетостта, човешкия капитал и организационната култура. В основата на дигитализацията стои стремежът за преминаване към нови и съвременни форми за организация на бизнеса. Една компания може да притежава най-новата и напредналата технология, но се нуждае от обучени и креативни служители, които да я прилагат в действие. Ако компанията иска да придобие конкурентно предимство, служителите й трябва да са в крак с новите развития в науката и технологията и с новите изисквания на пазара. Настоящият доклад изследва многостранното въздействие на дигиталната революция (Индустрия 4.0) върху съвременните бизнес организации. Анализират се трансформациите в пазара на труда, еволюцията на изискванията към човешкия капитал и фундаменталните промени в организационната култура. Разглеждат се както предизвикателствата, така и възможностите за адаптация. Основната теза е, че дигитализацията не е просто технологичен преход, а социо-културен феномен, който изисква адаптивност и непрекъснато обучение.

Ключови думи: дигитална революция, човешки капитал, управление на човешките ресурси, организационна култура.

THE ROLE OF THE DIGITAL REVOLUTION ON EMPLOYMENT, HUMAN CAPITAL, AND ORGANIZATIONAL CULTURE IN BUSINESS ORGANIZATIONS

Maria Sinapova

New Bulgarian University

Abstract: The digital revolution is transforming business organizations through automation, artificial intelligence (AI), and cloud technologies, directly impacting all spheres of operation, particularly employment, human capital, and organizational culture. At the core of digitalization lies the drive to transition toward new and modern forms of business organization. While a company may possess the latest and most advanced technology, it requires trained and creative employees to put it into practice. To gain a competitive advantage, a company's workforce must remain abreast of new developments in science and

technology, as well as evolving market demands.

This report examines the multifaceted impact of the digital revolution (Industry 4.0) on contemporary business organizations. It analyzes transformations in the labor market, the evolution of human capital requirements, and fundamental shifts in organizational culture. Both the challenges and the opportunities for adaptation are explored. The central thesis is that digitalization is not merely a technological transition but a socio-cultural phenomenon that necessitates adaptability and lifelong learning.

Keywords: digital revolution, human capital, human resource management, organizational culture

Въведение

Дигиталните технологии се развиват и променят бизнес средата, като нарушават досегашната структура на работните места, организационните практики и самата природа на бизнеса. С навлизането на дигиталните инструменти, служителите се нуждаят от нови роли, дигитални компетенции на по-високо ниво и алтернативни схеми на работа (напр. дистанционни и хибридни модели). Тези трансформации създават нови предизвикателства: технострес, остаряване на работните места и дигитално неравенство.

Дигиталната революция представлява дълбока интеграция на технологии като изкуствен интелект (AI), големи данни (big data), облачни платформи и интернет на нещата (IoT) в бизнес процесите, което променя основните модели на работа (Abraham, 2024). Тя ускорява производителността и създава нови възможности във високо технологичните сфери, но същевременно може да доведе до загуба на работни места (особено в нискоквалифицирани сектори) (Richiardi, 2025). В контекста на бизнес организациите, този процес изисква преосмисляне на човешкия капитал и културата, за да се постигне конкурентно предимство (Deep, 2023). Както отбелязва Шваб, (Schwab, 2016) мащабът и скоростта на тези промени нямат исторически аналог, което поставя пред мениджмънта безпрецедентни предизвикателства.

Влияние на дигиталната революция върху заетостта

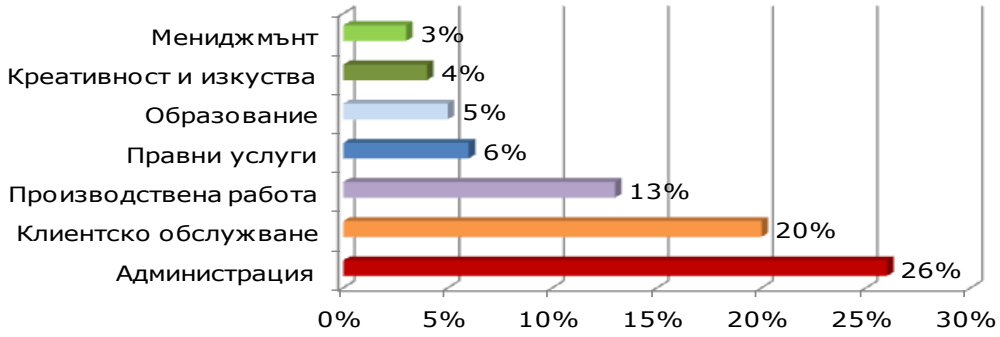
Влиянието на технологиите върху заетостта е обект на интензивен дебат. От една страна, съществува риск от автоматизация на рутинни задачи, което застрашава нискоквалифицираната работна ръка. От друга страна, с възхода на технологиите се увеличава търсенето на високо квалифицирани работници. Дигиталната трансформация води до поляризация на пазара на труда: (Abraham, 2024) намаляване на средноквалифицираните позиции и растеж в

високотехнологичните роли като софтуерни разработчици и анализатори на данни. Платформи като Uber и Fiverr създават „gig economy", предлагаща гъвкавост, но и несигурност в заетостта и липса на социални гаранции (Richiardi, 2025). Изследвания показват, че дигитализацията увеличава заетостта в технологично интензивни сектори, но намалява в трудоемките (You, 2024).

Според Световната икономическа организация (Elad, B. 2025) за периода 2020 – 2024 година в САЩ 2,4 милиона работни места са засегнати от въвеждането на изкуствения интелект; длъжностите в областта на административната поддръжка и въвеждането на данни са отбелязали 45 % намаление на след 2022 година. Доклад на Goldman Sachs показва, че 18 % от работата в световен мащаб може да бъде автоматизирана от изкуствен интелект, което ще засегне до 300 милиона работни места на пълен работен ден. Като частична компенсация пазарът на труда в областта на изкуствения интелект и машинното обучение продължава да расте, като търсенето се увеличава с 41 % на годишна база. 48 % от американските компании споделят, че са използвали инструменти с изкуствен интелект за преструктуриране на отдели и намаляване на броя на персонала през 2025 година. Очаква се очаква изкуственият интелект да създаде 97 милиона нови работни места в световен мащаб в области като дигитален маркетинг, киберсигурност и разработване на софтуер.

Ефектите от дигиталната революция върху заетостта могат да се сведат до:

➢ Автоматизация и заместване: Изследвания на Фрей и Озбърн (Frey & Osborne, 2017) показват, че значителен процент от професиите в развитите икономики са изложени на риск от автоматизация и заместване (Фиг. 1).



Източник: Elad, B. 2025

Фиг. 1 Риск от замяна на работни места от AI по сектори

- Създаване на нови работни места: Паралелно с това се появяват нови роли в области като киберсигурност, анализ на данни и етика на AI. Дигитализацията по-скоро променя съдържанието на работата, отколкото да елиминира труда като такъв (Autor, 2015).
- Гъвкави форми на заетост: Появата на т.нар. „gig economy" (икономика на споделянето) позволява на организациите да използват дистанционни служители и фрийлансъри, което променя традиционния трудов договор

Според проведена анкета (Elad, B. 2025):

- 50 % от хората вярват, че изкуственият интелект вероятно ще поеме голяма част от работата, извършвана в момента от хората, през следващите 50 години.
- 15 % от анкетираните смятат, че изкуственият интелект определено ще замени голям част от човешката работа за същия период от време.
- 25 % от хората са отговорили с „вероятно не", изразявайки несигурност или скептицизъм относно дългосрочното въздействие на AI.
- Само 7 % от участниците са уверени, че изкуственият интелект определено няма да замести значителен човешки труд през следващите пет десетилетия.

Влияние на дигиталната революция върху човешкия капитал

Ефективността, с която една компания използва човешките си ресурси, определя нейния успех. Този успех се потвърждава и от резултатите от нейната дейност. Има няколко фактора, които могат да повлияят на това колко добре се представят служителите в една компания. Въз основа на изследване, проведено от Shwedeh et al. (2023), фактор, влияещ върху представянето на служителите, е дигиталната трансформация. Служителите могат да автоматизират повтарящи се задачи с цифрови инструменти чрез процеса на дигитална трансформация, което ги освобождава да се концентрират върху по-важни задачи. Подобрената ефективност води до по-висока производителност на служителите, тъй като позволява на работниците да вършат работата си по-бързо, по-точно и с по-малко грешки.

Дигиталната революция трансформира фундаментално начина, по който се дефинира, развива и използва човешкия капитал. В периода 2020 – 2024

година фокусът на глобалните изследвания се измества от чисто техническите умения към комбинация от дигитална грамотност, адаптивност и когнитивна гъвкавост. В ерата на дигитализацията понятието за човешки капитал се разширява отвъд техническите умения. Организациите вече не търсят само тясно специализирани кадри, а личности с „Т-образни" умения – дълбоки познания в една сфера и широки познания в съседни области. Дигиталната грамотност се превръща в базово изискване, подобно на четенето и писането. Колкото по-автоматизирани стават техническите процеси, толкова по-ценни стават типично човешките качества – критично мислене , решаване на комплексни проблеми, емоционална интелигентност и емпатия, креативност и иновативност.

Според Световния икономически форум (World Economic Forum. 2023), автоматизацията и изкуственият интелект (AI) създават „двойно изместване" на заетостта. Докато много рутинни задачи изчезват, се появява критична нужда от умения за управление на данни и AI. Очаква се до края на 2026 година 44 % от уменията, необходими на служителите за изпълнение на техните роли, да се променят.

Изследвания от 2023 и 2024 година (особено след навлизането на Generative AI) показват, че дигиталната революция не просто заменя хората, а „допълва" човешкия капитал, като повишава производителността при висококвалифицираните кадри. Интеграцията на генеративен AI може да автоматизира до 30 % от работните часове в икономиката на САЩ до 2030 година, което изисква мащабна преквалификация (reskilling). (Ellingrud, K., Sanghvi, S., Dandona, G. S., Madgavkar, A., Chui, M., White, O., Hasebe, P. 2023)

Изследвания на Световната банка (World Bank. 2021) подчертават, че дигиталната революция може да задълбочи неравенството в човешкия капитал между развитите и развиващите се страни, ако липсва достъп до инфраструктура. Инвестициите в дигитална инфраструктура трябва да бъдат придружени от реформи в образованието, за да се превърне „дигиталният дивидент" в реален икономически растеж.

Ковид пандемията (2020-2022) ускори дигитализацията на работните процеси, което промени „социалния капитал" в организациите. Изследванията на OECD (OECD, 2023) показват смесени резултати относно психичното здраве

и баланса работа-личен живот. Дигиталните инструменти позволяват по-голяма гъвкавост, но водят до „винаги включен" режим (always-on culture), което може да предизвика бърнаут и да ерозира човешкия капитал.

България отбелязва напредък, но остава под средните нива за ЕС по отношение на масовата дигитална грамотност. През 2023 година само 35,5 % от българите притежават поне основни дигитални умения (при средно 55,6 % за ЕС). Въпреки това е отчетен годишен ръст от 6,7 %. Делът на ИКТ специалистите в общата заетост нараства от 3,8 % на 4,3 % през 2023 година, което показва силна специализация в технологичния сектор. (European Commission, 2024)

Комплексно изследване на БАН от 2024 година анализира как ускорената дигитализация по време на COVID-19 е повлияла на образованието и пазара на труда. Пандемията е подействала като катализатор за дигитална модернизация, но е разкрила и задълбочила неравенствата – особено при семействата с по-нисък социално-икономически статус, които нямат достъп до качествени дигитални ресурси. Идентифицирана е нужда от спешни интервенции в училищното образование за компенсиране на пропуските в усвояването на знания чрез дигитални платформи. (Зарева, И., Кирова, А., 2024).

Проучвания на Българската стопанска камара (БСК) и секторни анализи показват разминаване между нуждите на предприятията и подготовката на кадрите. Докато 96,3 % от бизнеса има достъп до интернет, само 9,1 % от предприятията предоставят специализирано ИКТ обучение на своите служители. Българските работници губят конкурентоспособност поради липса на адекватни политики за технологична трансформация на работното място. (https://digitalalliance.bg/bulgaria-momentna-snimka-na-cifrovite-umeniq/) В таблица 1 се прави сравнение по няколко показателя за дигитализация между България и Европейския съюз (ЕС).

Таблица 1 Сравнителен профил на България

Показател	**България**	**Средно за ЕС**
Основни дигитални умения	35,5 %	55,6 %
ИКТ специалисти (заети)	4,3 %	4,8 %
Използване на AI в бизнеса	ниско (под 10 %)	умерено
Цифрови услуги за бизнеса	91,9 %	85,4 %

България е лидер в ЕС по отношение на цифровизацията на обществените услуги за предприятията, което е силен позитив за административния капацитет.

Емпиричен анализ от 2021 година, включващ и България, изследва връзката между дигиталната икономика и благосъстоянието на населението. Съществува силно положителна корелация между развитието на човешкия капитал (нови когнитивни и поведенчески умения във виртуалното пространство) и общото благосъстояние. За България обаче ефектът е ограничен от по-бавната интеграция на облачни технологии и AI в сравнение с Естония или Литва. (Grigorescu, A., Pîrvu, C. P., Lupu, A. M., 2021)

Въз основа на данните от Цифровата национална коалиция (https://digitalalliance.bg/bulgaria-momentna-snimka-na-cifrovite-umeniq/) и индикаторите на индекса DESI, който те анализират, най-големи трудности с дигиталната трансформация в България изпитват следните три групи:

- Лица в предпенсионна и пенсионна възраст (55 – 74 год.). Това е групата с най-ниски нива на дигитална грамотност. Много от тези лица притежават висок професионален капитал (опит), но липсата на дигитални умения ги прави уязвими при автоматизация на работните им места. Те често са изключени от възможностите за дистанционна работа и ползване на електронни административни услуги.

- Населението в селските и икономически изостаналите райони. Тук се наблюдава т. нар. „вторично дигитално разделение". Дори при наличие на интернет свързаност, липсва „дигитална култура" и достъп до обучения. В малките населени места човешкият капитал остава закотвен в традиционните за района сектори (селско стопанство, нискоквалифицирано производство), които не изискват и не стимулират развитието на нови умения. Младите хора от тези райони често мигрират, което води до демографско „обезкървяване" на местния човешки капитал.

- Лица с ниско ниво на формално образование и уязвими социални групи. Има пряка корелация между образователния ценз и дигиталната компетентност. За тези групи дигиталните инструменти се използват предимно за развлечение и комуникация (социални мрежи), но не и за надграждане на квалификацията

или търсене на работа. Те остават блокирани в нископлатени позиции, които първи биват заменени от базови автоматизирани системи.

Влияние на дигиталната революция върху организационната култура

Организационната култура е система от споделени ценности, вярвания и норми, които оформят начина, по който служителите взаимодействат помежду си и си сътрудничат в процеса на работа. Внедряването на цифрови технологии изисква адаптация на организационната култура — тя трябва да стане по-гъвкава, иновативна и ориентирана към учене. Фирмите, които успяват да интегрират нови технологии, обикновено имат организационни култури, които стимулират експериментиране, приемане на промени и сътрудничество. Проучване показва, че дигиталната трансформация насърчава колективизъм, ориентация към дългосрочни цели и намаляване на традиционните йерархични структури (Pfaff, Y. M., Wohlleber, A. J., Münch, C. 2023). Тези културни изменения подпомагат по-бързата адаптация към променящата се среда и насърчават иновациите.

Организациите с развита дигитална култура са по-склонни да приемат нови технологии и да увеличат шансовете за успешна трансформация (Wiese, S. A., Lehmann, J., Beckmann, M. 2024). Това показва важността на културната подготовка заедно с технологичната инфраструктура.

Дигиталната революция разрушава традиционните йерархии, насърчавайки сътрудничество чрез облачни инструменти и отвореност към иновации Лидерството се превръща в ключов фактор, като лидерите визионери моделират дигитални поведения и намаляват съпротивата към промените. Културата на адаптивност и психологическа сигурност е критично важна за успех, като подобрява ангажираността и иновациите. (Deep, 2023)

Предвид постоянната еволюция на предприятията и силно турболентната бизнес средата в света, използването на дигитални технологии все повече се признава за критичен компонент за постигане на дългосрочен успех. В резултат на това е изключително важно организациите да разпознават и използват различни технологии, за да увеличат ангажираността и да насърчат внимателна и продуктивна организационна култура сред членовете на екипа. Последиците от дигиталната трансформация надхвърлят просто подобряването на

оперативната ефективност. Вместо това, тя има потенциала да изгради работна култура, която е едновременно конструктивна и приобщаваща, със силен акцент върху креативността и сътрудничеството. (Deep, 2023)

Дигиталните технологии променят дълбоко парадигмата на организационната култура. Една от най-големите трансформации, породени от дигиталната революция, е тази в комуникацията. Преди настъпването на глобализацията, в комуникацията доминираха йерархичните системи. В съвременната епоха обаче бизнесът се възползва от предимствата на взаимосвързаните мрежи, осъществени благодарение на дигиталните платформи. Това доведе до премахване на комуникационните бариери и повишена достъпност на всички нива. Организациите могат да използват инструменти за сътрудничество, за да насърчават честни разговори, като целенасочено култивират атмосфера, която насърчава както приобщаването, така и иновациите. Това явление може да увеличи откритостта, да подобри процесите на вземане на решения и да подобри съгласуваността между членовете на екипа в преследване на общите цели. (Deep, 2023)

Дигиталната революция променя и работното място като премахва географските граници и насърчаването на развитието на междуфункционални екипи, разпръснати по целия свят, позволявайки разнообразни умения и гледни точки да бъдат използвани колективно за постигане на една единствена цел, като същевременно предоставя на хората чувство за принадлежност към общността. (Deep, 2023)

За да постигнат успешна дигитална трансформация, организациите трябва да наблегнат на сигурността на данните и поверителността. Предвид нарастващия обем данни, които се събират, съхраняват и оценяват, е изключително важно да се изградят надеждни механизми за сигурност за защита на личните данни. Пробивите в данните могат да причинят значителни финансови загуби, както и да навредят на марката на компанията и да разрушат доверието, което тя е изградила с клиентите си. Освен това, в усилията си за постигане на дигитална трансформация, фирмите трябва да вземат предвид етичните последици от използването на данни. Това изисква запазване на прозрачността за клиентите по отношение на събирането и използването на данни, като същевременно се гарантира, че обработката на данните съответства

на етичните принципи и регулаторните задължения. (Deep, 2023)

Социалната отговорност е част от организационната култура. Внедряването на техники за дигитална трансформация спомага за прехода към по-устойчиво бъдеще. Организациите все повече използват технологични постижения, за да подобрят оперативната си ефективност, което води до по-ниски въглеродни емисии и благоприятно въздействие върху екологичната устойчивост. Използването на виртуални срещи и конференции води до значително намаляване на емисиите, свързани с пътуванията. Освен това, дигиталните операции имат потенциала да елиминират нуждата от хартия и физическо съхранение, което води до по-малко генериране на отпадъци. (Deep, 2023)

Заключение

Дигиталната революция представлява фундаментална трансформация на начина, по който хората работят, а организациите функционират и създават стойност в съвременните икономики. Тя не се ограничава само до внедряване на нови технологии, а обхваща структурни промени в работната сила, уменията на човешкия капитал и организационната култура. Тя не е заплаха, а възможност за предефиниране на човешкия труд. Успешни бизнес организации са тези, които инвестират не само в технологии, но и в развитието на своите служители и в изграждането на гъвкава, иновативна култура. Човешкият капитал остава най-ценният актив, при условие че бъде подкрепен от адекватни стратегии за учене и адаптация.

Литература

Зарева, И., Кирова, А. (2024). Влияние на COVID-19 върху човешкия капитал в България: демографски и образователни измерения. Институт за икономически изследвания при БАН, https://www.iki.bas.bg/files/COVID-book-31.07.24.pdf

Abraham, D. (2024). The digital revolution and its economic impacts. https://www.hilarispublisher.com/open-access/the-digital-revolution-and-its-economic-impacts.pdf

Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. Journal of Economic Perspectives, 29(3), 3-30.

Deep, G. (2023). Digital transformation's impact on organizational culture. International Journal of Science and Research Archive, 10(2), 396–401, https://ijsra.net/sites/default/files/IJSRA-2023-0977.pdf

Richiardi, M. G. (2025). Impact of a decade of digital transformation on employment. Socio-Economic Review, 23(3), 1225, https://academic.oup.com/ser/article/23/3/1225/8051295

Elad, B. (2025). AI Job Loss Statistics 2025: Who's Losing, Who’s Hiring, and What

Comes Next, https://sqmagazine.co.uk/ai-job-loss-statistics/

Ellingrud, K., Sanghvi, S., Dandona, G. S., Madgavkar, A., Chui, M., White, O., Hasebe, P. (2023). Generative AI and the future of work in America. McKinsey Global Institute. https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/generative-ai-and-the-future-of-work-in-america

European Commission. (2024). Digital Decade Country Report 2024: Bulgaria. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/bulgaria-2024-digital-decade-country-report

Frey, C. B., Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change, 114, 254-280.

Grigorescu, A., Pîrvu, C. P., Lupu, A. M. (2021). Human Capital in Digital Economy: An Empirical Analysis of Central and Eastern European Countries from the European Union. Sustainability, 13(4), 2020. https://doi.org/10.3390/su13042020

OECD Employment Outlook (2023): Artificial Intelligence and the Labour Market. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/08785bba-en

Pfaff, Y. M., Wohlleber, A. J., Münch, C. (2023). How digital transformation impacts organizational culture – A multi-hierarchical perspective on the manufacturing sector. Computers and Industrial Engineering, 183, Article 109432. https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109432

Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum.

Shwedeh, F., Aburayya, A., Mansour, M. (2023). The Impact of Organizational Digital Transformation on Employee Performance: A Study in the UAE. Migration Letters, 20, 1260–1274.

You, J. (2024). International comparison of the impact of digital transformation on employment. Journal of Asian Economics. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1049007824001155

Wiese, S. A., Lehmann, J., Beckmann, M. (2024). Organizational culture and the usage of Industry 4.0 technologies.

World Bank. (2021). World Development Report 2021: Data for Better Lives. World Bank Publications. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0

World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/

https://digitalalliance.bg/bulgaria-momentna-snimka-na-cifrovite-umeniq/

AI-FIRST ЛИДЕРСТВО: ЛИДЕРЪТ КАТО АРХИТЕКТ НА ВИСОКОЕФЕКТИВНИ ЕКИПИ В ЕРАТА НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ СИСТЕМИ

Мария Матеева-Георгиева

Нов български университет

Резюме: Преходът към Индустрия 5.0 маркира фундаментална промяна в начина, по който организациите интегрират технологията в работните процеси. За разлика от Индустрия 4.0, фокусирана върху автоматизация и ефективност, Индустрия 5.0 поставя човека в центъра на икономическите и технологичните системи, търсейки баланс между продуктивност, благополучие и устойчивост. В този контекст човекоцентричният изкуствен интелект се разбира не като заместител на човешкия труд, а като партньорство, колаборация между хора и машини. Тази трансформация поставя нови изисквания пред лидерите, които вече не управляват само хора, а проектират цялостни екосистеми от човешка и машинна интелигентност. Появява се концепцията за AI-first лидерство, при която лидерът се превръща в „архитект" на високоефективни екипи, в които хора и интелигентни системи взаимодействат продуктивно и етично. Настоящата разработка предлага концептуален модел, който интегрира четири ключови блока: контекстуален (Индустрия 5.0 и човекоцентричен AI), лидерски (AI-first компетентности), екипен (архитектурна роля и механизми) и резултатен (характеристики на високоефективни екипи). AI-first лидерите се отличават с четири групи компетентности: технологични (AI грамотност, data-driven мислене), стратегически (разбиране на бизнес трансформацията), човешки (управление на страхове, психологическа безопасност) и етични (справедливост, прозрачност, защита на данни). Критично е управлението на AI напрежения между ефективност и човечност, скорост и етична безопасност, автоматизация и развитие на хората. Архитектурната роля се реализира чрез дизайн на структура и роли, процеси и правила за AI използване, и култура на психологическа безопасност. Моделът формулира шест теоретични предположения, като централно е, че архитектурната роля опосредява връзката между компетентностите и екипните резултати, с критична роля на психологическата безопасност.

Ключови думи: AI-first лидерство, Индустрия 5.0, човекоцентричен изкуствен интелект, архитектурна роля на лидера, високоефективни екипи, психологическа безопасност, хибридни екипи

AI-FIRST LEADERSHIP: THE LEADER AS ARCHITECT OF HIGH-PERFORMING TEAMS IN THE INTELLIGENT SYSTEMS ERA

Maria Mateeva-Georgieva

New Bulgarian University

Abstract: The transition to Industry 5.0 marks a fundamental shift in how organizations integrate technology into work processes. Unlike Industry 4.0, focused on automation and efficiency, Industry 5.0 places humans at the center of economic and technological systems, seeking balance between productivity, wellbeing, and sustainability. In this context, human-centered artificial intelligence is understood not as a replacement for human labor, but as a partner, collaboration between humans and machines. This transformation poses new requirements for leaders, who no longer merely manage people but design entire ecosystems of human and machine intelligence. The concept of AI-first leadership emerges, in which the leader becomes an "architect" of high-performing teams where humans and intelligent systems interact productively and ethically. This paper proposes a conceptual model that integrates four key blocks: contextual (Industry 5.0 and human-centered AI), leadership (AI-first competencies), team (architectural role and mechanisms), and outcome (characteristics of high-performing teams). AI-first leaders are distinguished by four groups of competencies: technological (AI literacy, data-driven thinking), strategic (understanding business transformation), human (managing fears, psychological safety), and ethical (fairness, transparency, data protection). Critical is the management of AI tensions between efficiency and humanity, speed and ethical safety, automation and human development. The architectural role is realized through designing structure and roles, processes and rules for AI use, and a culture of psychological safety. The model formulates six theoretical propositions, with the central one being that the architectural role mediates the relationship between competencies and team outcomes, with a critical role for psychological safety.

Keywords: AI-first leadership, Industry 5.0, human-centered AI, high-performing teams, organizational architecture, psychological safety, hybrid teams

"AI WON'T REPLACE HUMANS—BUT HUMANS WITH AI WILL REPLACE HUMANS WITHOUT AI."
Karim Lakhani, Professor, Harvard Business School

Въведение

Стоим на прага на преход, който ще преоформи не само начина, по който работим, но и самата същност на това какво означава да бъдеш лидер в организационна среда, в която технологията не е просто инструмент, а партньор в създаването на стойност. След вълната на Индустрия 4.0, фокусирана върху дигитализацията, автоматизацията и свързаността, Индустрия 5.0 се очертава като нов етап, който поставя човека в центъра на икономическите и технологичните системи, търсейки баланс между продуктивност, благополучие и устойчивост. Европейската комисия описва Индустрия 5.0 като *визия за индустрия, която е човекоцентрична и устойчива и насочва технологичния напредък към нуждите на обществото, а не само към ефективността*. Това е парадигмен преход, който изисква от нас не просто да научим нови умения, но

да преосмислим самата си роля като лидери и архитекти на организационните системи.

В рамките на тази визия ключова роля играе човекоцентричният изкуствен интелект, който цели да допълва, а не да замества човешките способности, акцентирайки върху съвместната интелигентност между хора и машини. Човекоцентричният AI в контекста на Индустрия 5.0 се разбира като *форма на колаборация, при която хората и интелигентните системи работят заедно, за да вземат по-качествени решения, да подобряват процеси и да създават нова стойност в организациите*. Този подход отхвърля идеята за AI като заплаха или заместител на човешкия труд и вместо това го разглежда като възможност за усилване на нашите най-дълбоки човешки капацитети - креативността, емпатията, етичното мислене и способността ни да формираме смислени взаимоотношения.

Този преход променя не само технологичната инфраструктура, но и ролята на лидерите, които трябва да управляват екипи в среда, където AI е дълбоко интегриран в ежедневната работа и вземането на решения. Появява се концепцията за AI-first лидерство – лидерство, при което използването на изкуствен интелект е структурен принцип на управлението, а не допълнителен инструмент, и в което лидерът се превръща в „архитект" на високоефективни екипи, в които хора и интелигентни системи взаимодействат в духа на ценностите на Индустрия 5.0.

Изследователския въпрос, който разглеждам, е какви са характеристиките на лидера 5.0 и какви умения трябва притежава той. Целта е концептуално да се изследва как AI-first лидерството трансформира ролята на лидера като архитект на високоефективни екипи в ерата на интелигентните системи. На базата на критичен преглед на релевантната литература предлагам концептуален модел, който свързва контекста на Индустрия 5.0, AI-first лидерските компетентности, екипните механизми и резултатите на високоефективните екипи и формулира теоретични предположения за бъдещо емпирично тестване. Разглеждам този въпрос не просто като академично упражнение, но като дълбоко лично изследване на това как можем да останем истински човешки - уязвими, емпатични, етични, в свят, който все повече се определя от алгоритми и данни.

Методологически подход

Настоящият доклад използва критичния литературен анализ, за да извлече празнините в съществуващите класически теоретични основи и лидерски рамки. Разглеждат се популярни модели за лидерство, както и изследвания за ефектът от тяхното приложение. На базата на преглед на новозараждащите се идеи и идеологии и сравняването им с утвърдените практики и концепции, предлагам това теоретично изследване като основа за бъдещо емпирично тестване.

Теоретична основа: лидерство и високоефективни екипи

Съвременната литература за лидерство очертава няколко подхода, които са особено релевантни към AI-ерата.

Трансформационното лидерство, фокусирано върху визия, вдъхновение и развитие на хората, предлага рамка за това как лидерите могат да мотивират екипите си да прегърнат промяната и да виждат в нея възможност, а не заплаха. Създадената в политически контекст от Джеймс Макгрегър през 1978 и внесена по-късно в сферата на мениджмънта и организационното управление през 80-те години на XX век от Бернард Бас и Роналд Риджио (2006), теорията за трансформационното лидерство е една от доминиращите концепции през последните десетилетия. Основа на теорията са 4-те измерения (*The 4 I's - Idealized influence, Inspirational motivation, Intellectual stimulation Individualized Consideration*) идеализирано влияние, вдъхновяваща мотивация, интелектуално стимулиране и индивидуален подход (Bass & Riggio, 2006), тази теория е най-често свързвана с високоефективните организации и екипи, тъй като синергията в четирите измерения създава високи нива на зрялост на екипите, отношение към организационните ценности и ангажираност. В мета-анализ, който се превръща в едно от най-цитираните изследвания в литературата за лидерството, Джъдж и Пиколо (2004) обобщават, че трансформационното лидерство показва забележително силен общ коефициент на валидност (ρ = 0.44) при анализ на 113 проведени изследвания за влиянието на лидерския стил над производителността на служителите над голям набор от критерии като удовлетвореност от работата, ефективност на лидерския стил и мотивация (Judge & Piccolo, 2004).

Служещото лидерство, въведено в теорията от Робърт Грийнлийф през 70-те години на XX век, също доби популярност и въпреки, че е критикувано заради трудното емпирично доказване на твърденията на неговия създател, Робърт Лиден и колектив провеждат изследване през 2008 г., което пряко свързва този модел на лидерско поведение, където лидерът е ръководен от изначална нужда да служи на екипа, на неговите индивидуални членове, клиенти и други заинтересовани лица, с нивото на ангажираност, чувство на принадлежност към организацията и правят заключение, че този модел надгражда трансформационното лидерство като добавя допълнителни характеристики и поведения, присъщи на служещия лидер (Liden et al., 2008).

Общото между тези подходи е разбирането за лидера не просто като контролираща фигура, а като създател на среда, структури и взаимоотношения, които позволяват на екипа да разгърне потенциала си. На противоположния диаметрален полюс стои лидерството на ненамеса (Laissez-faire), което се характеризира с избягване от страна на лидера да взема едностранни, самостоятелни решения, абдикация от позицията на власт и отговорност и отсъствие от позицията на активен лидер. Докато това може да има силен овластяващ ефект за служители с високи нива на автономия и умения, отдръпването на лидера може да има силен негативен ефект в случаи на конфликтни ситуации в екипа.

Психологическата безопасност - концепция, която Ейми Едмондсън популяризира, е особено важна в контекста на изкуствения интелект. Когато интелигентните системи започват да вземат решения или да предлагат препоръки, които понякога са трудни за разбиране или дори грешни, екипите се нуждаят от среда, в която е безопасно да задават въпроси, да изразяват несъгласие с AI решенията и да признават когато не разбират как работи системата. Тук понятието, което Едмондсън дава за психологическа безопасност, а именно "споделеното усещане у членовете на един екип, че екипът е в безопасност, когато поема общи рискове" (Edmondson, 1999), резонира отлично с предизвикателствата пред въвеждането на интелигентните системи на работното място.

Високоефективните екипи в литературата се описват чрез характеристики като яснота на цели и роли, високо ниво на доверие и

психологическа безопасност, ефективна комуникация и координация, автономия и споделена отговорност, както и силна ориентация към учене и адаптивност. В контекста на нарастващата дигитализация и използването на изкуствения интелект тези характеристики остават валидни, и голяма част са адресирани от разглежданите популярни и утвърдени теории за модела на лидерството, но начинът, по който се изграждат и поддържат съвременните операционни процеси, се променя, което поставя нови изисквания към лидерството. Лидерът играе ключова роля за оформянето на тези условия, като влияе върху структурата на екипа, процесите на вземане на решения, културата на доверие и готовността за учене, а в новия контекст все по-често се разглежда като „архитект" на екипната среда. Навлизането на AI засилва този архитектурен аспект, тъй като лидерът трябва да проектира не само взаимоотношенията между хората, но и начина, по който екипът взаимодейства с интелигентните системи. Това е дълбока промяна - от управление на хора към проектиране на цялостни екосистеми от човешка и машинна интелигентност. Изисква се ново ниво на холистично мислене и способност да виждаш връзките между различните елементи на системата - нещо, което традиционното лидерство не винаги е подготвено да направи.

AI-first лидерство: концептуално определяне

AI-first лидерството може да се разглежда като форма на лидерство, при която изкуственият интелект е интегриран структурно в стратегиите, процесите и вземането на решения, а не се използва епизодично или инцидентно (Harvard Business Publishing Corporate Learning, 2025). Това не означава, че изкуственият интелект е най-важният елемент в организацията, а напротив, "AI-first" означава, че AI се разглежда като една част от операционната среда, която трябва да бъде съзнателно проектирана и управлявана, за да служи на човешките цели и ценности.

AI-first лидерът формулира визия за това как изкуственият интелект променя бизнес моделите, работните роли и процесите и как тази промяна може да бъде насочена към създаването на по-висока стойност за организацията и устойчиво развитие. Тази визия не е технократична, тя е дълбоко човешка. В най-добрите си прояви, AI-first лидерството не се фокусира върху това колко работни места можем да елиминираме или колко по-ефективни можем да

станем, а върху това как можем да освободим и насочим човешкия потенциал за по-смислена, креативна и удовлетворяваща работа.

В духа на Индустрия 5.0 AI-first лидерството е по дефиниция човекоцентрично, защото поставя в центъра усилването на човешките способности, благополучието и смисъла на работата, вместо чистото заместване на труда чрез автоматизация. Това означава, че AI се разглежда като партньор в съвместната интелигентност, а не като инструмент за радикално намаляване на ролята на човека в организационните системи. Изследванията показват, че когато AI се внедрява с фокус върху усилване на човешките способности, а не заместване на хората, организациите постигат по-високи нива на иновация, ангажираност и устойчивост.

Съвременните публикации очертават няколко групи компетентности, които отличават AI-first лидерите (Myszak & Filina-Dawidowicz, 2025). На първо място това са **технологичните им компетентности** - AI грамотност, data-driven мислене, способност да оценяват възможностите и ограниченията на алгоритмичните инструменти. Това не означава, че лидерите трябва да станат инженери, но трябва да разбират достатъчно за това как работят тези системи, за да могат да задават правилните въпроси, да оценяват предложенията на техните специалисти и да вземат информирани решения за внедряване и използване.

На второ място са **стратегически компетентности**, свързани с разбирането как изкуствения интелект променя бизнес моделите, процесите и ролите. Изкуственият интелект не е поредният нов софтуер. Той фундаментално преоформя ценностните вериги, конкурентните предимства и организационните структури. AI-first лидерите трябва да виждат тези по-широки системни ефекти и да могат да позиционират своите организации за успех в тази нова реалност.

На трето място са **умения за работа с хора и екипи**, включително управление на страхове и съпротива към AI и изграждане на психологическа безопасност. Това може би е най-критичната група компетентности. Въвеждането на използването на изкуствен интелект естествено предизвиква тревожност, причинена от страх от загуба на работа, от заместване, от обезценяване на уменията. AI-first лидерите трябва да могат да работят с тези

емоции с емпатия и автентичност, създавайки пространство за честен диалог за страховете и надеждите, свързани с трансформацията.

На четвърто място са **етични компетентности**, насочени към разпознаване и адресиране на справедливост, прозрачност и защита на данни. AI системите наследяват и понякога усилват съществуващите в обществото предразсъдъци и неравенства. Лидерите трябва да бъдат бдителни към тези рискове и да създават култура, в която етичните въпроси не са второстепенни спрямо бизнес резултатите, а са фундаментална част от начина, по който организацията оперира.

AI-first лидерството е свързано и с необходимостта да се управляват определени „напрежения", които възникват при внедряването на AI: напрежение между ефективност и човечност, между скорост на внедряване и етика и безопасност, между автоматизация и развитие на хората, както и между засилен контрол чрез данни и желаната автономия на екипите. Тези напрежения не са проблеми, които могат да бъдат "решени" веднъж завинаги. Те са постоянни динамики, които изискват непрекъснато балансиране. AI-first лидерът трябва да оркестрира тези напрежения така, че да извлича стойност от AI, без да подкопава доверието, мотивацията и човешкото достойнство.

В тази перспектива AI-first лидерството се реализира най-ясно в контекста на т.нар. AI-подсилени или хибридни екипи, в които хората работят съвместно с AI системи, агенти и алгоритми, а не просто използват отделни дигитални инструменти. В такава среда лидерът не само управлява хората, но и проектира как човешките роли и интелигентните системи се допълват, което подготвя почвата за концепцията за лидера като архитект на високоефективни AI-подсилени екипи.

AI-подсилени екипи и лидерът като архитект

AI-подсилените екипи се характеризират с това, че AI участва в ключови аспекти на работата – от събиране и анализ на данни, през координация на задачи, до подпомагане на вземането на решения. Това не са просто екипи, които използват AI инструменти от време на време, това са екипи, в които AI е интегрален участник в ежедневната работа, почти като допълнителен член на екипа, макар и с много различни способности и ограничения от човешките членове.

Това изисква от членовете на екипа нови умения за работа с AI препоръки, критична оценка на резултатите и споделяне на знания между хора и системи в ежедневната практика. Трябва да се научим да "говорим" с AI по продуктивни начини, да разбираме кога да вярваме на препоръките му и кога да ги поставяме под въпрос, как да изберем между човешката интуиция и машинната логика. Това са умения, които все още се изграждат и които организациите едва започват да разбират как да развиват систематично.

Високоефективните екипи в ерата на изкуствения интелект продължават да зависят от доверие, яснота, психологическа безопасност, добра комуникация и ориентация към учене, но AI добавя нови възможности и рискове към тези измерения. От една страна той може да подкрепи прозрачността, да направи изпълнението по-видимо, да подпомогне планирането и разпределението на задачите и да ускори обратната връзка, което създава условия за по-висока ефективност и учене. Умните системи могат да проследяват образците и моделите в работата на екипа, да идентифицират проблемните точки и да предлагат оптимизации, които биха били трудни за забелязване от човешки наблюдател. От друга страна прекомерното или непрозрачно използване на изкуствения интелект може да засили усещането за наблюдение, да разруши автономията и доверието и да създаде страх от заместване, което подкопава мотивацията и психологическата безопасност. Когато хората усетят, че всяко техно действие се проследява и анализира от алгоритми, когато не разбират как AI системата взема решения за тяхната работа, или когато виждат AI като заплаха за работните им места, резултатът може да бъде цинизъм, дистанциране и съпротива.

В този контекст лидерът се описва като архитект на AI-подсилени екипи. Първо, архитектурната роля включва дизайн на структура и роли - кой с какъв AI работи, какви решения са AI-подпомогнати и кои остават изцяло човешки. Това не е тривиално разпределение на задачи, а стратегическо решение за това как да използваме най-добре силните страни и на хората, и на машините. Някои решения, особено тези, които изискват емпатия, етично преценяване, креативност или дълбоко контекстуално разбиране, трябва да останат фундаментално човешки. Други задачи - рутинни анализи, идентифициране на модели в големи данни, оптимизация на графици, могат да бъдат делегирани на

AI с минимален човешки надзор. Второ, архитектурната роля включва дизайн на процеси и правила за използване на AI - как се проверяват AI резултатите, кога се изисква човешки надзор, как се реагира при грешка. Организациите се нуждаят от ясни протоколи за това какво правим, когато AI препоръча нещо, което се усеща като грешно или когато AI системата прави грешка, която има сериозни последствия. Кой носи отговорност? Как балансираме между доверие в AI и здравословен скептицизъм? Трето, архитектурната роля включва дизайн на култура и психологическа безопасност, насърчаване на открит разговор за AI, позволяване на несъгласие с AI решения, поощряване на експерименти. Може би най-важната част от архитектурната роля е създаването на културата - онези неписани норми и ценности, които определят как хората реално се отнасят към AI в ежедневната си работа. Безопасно ли е да кажеш "Не разбирам защо изкуственият интелект препоръчва това"? Приветства ли се или се наказва, когато някой пренебрегне AI препоръка, защото интуицията му подсказва друго? Могат ли хората открито да споделят страховете си за бъдещето на работата си в AI епохата?

Предимствата на добре проектираните AI-подсилени екипи включват по-добра координация, достъп до по-богати данни, по-бързо учене и по-информирани решения, което може да доведе до устойчиво високоефективно представяне. Когато AI и хората работят наистина заедно, резултатите могат да бъдат поразителни - решения, които нито хората, нито машините биха взели сами, иновации, които възникват от пресечната точка между човешката креативност и машинния анализ. Същевременно съществуват рискове – зависимост от AI, загуба на автономия и увеличено усещане за наблюдение – които могат да нарушат доверието и ангажираността, ако не бъдат управлявани внимателно. Най-коварният риск е може би онзи на "автоматизация на конформизма" - когато хората започнат да следват AI препоръките по инерция, без критично мислене, защото е по-лесно или защото "така каза изкуственият интелект". Това води до загуба на човешката преценка, която е именно това, което би трябвало да допълва AI, а не да се изтрива от него. Именно AI-first лидерът като архитект е фигурата, която може да наклони баланса към човекоцентрично и етично използване на изкуствения интелект, което подкрепя, а не подкопава високоефективните екипи. Това изисква постоянна

бдителност, готовност да задаваш трудни въпроси, смелост да променяш курса, когато нещата не вървят добре. Изисква лидерство, което е едновременно визионерско и смирено, амбициозно и грижовно, ориентирано към резултати и дълбоко човечно. Преплитат се концепции от трансформационното и служещото лидерство, разгледани по-горе, но допълнени с още компетенции и умения.

Концептуален модел и теоретични предположения

На базата на изследваната литература се предлага концептуален модел, който интегрира основните конструкти и връзки между тях. Моделът се състои от четири ключови блока:

1. Контекстуален блок: Индустрия 5.0 и човекоцентричен AI

Това е макронивото на модела - широкият индустриален и технологичен контекст, който оформя условията за AI-first лидерство. В Индустрия 5.0 визията за човекоцентричност и устойчивост създава рамката на ценности, в която се разгръща AI трансформацията. Философията на човекоцентричния AI определя как разбираме ролята на изкуствения интелигент - не като заместител, а като усилвател на човешките способности.

2. Лидерски блок: AI-first компетентности

Това е индивидуалното ниво на модела - способностите и качествата на лидера. Четирите групи компетентности (технологични, стратегически, човешки, етични) и способността да управлява AI напреженията формират профила на AI-first лидера. Тези компетентности не съществуват в изолация, те са взаимосвързани и взаимно засилващи се.

3. Екипен блок: Архитектурна роля и механизми

Това са начините, по които лидерът оформя екипната среда. Трите архитектурни задачи (дизайн на структура и роли, дизайн на процеси и правила, дизайн на култура и психологическа безопасност) са медиаторите между лидерските компетентности и екипните резултати. Именно тук лидерството се "материализира" в конкретни структури, практики и норми.

4. Резултатен блок: високоефективни екипи

Това е нивото на организационните резултати - характеристиките и резултатите на успешните AI-подсилени екипи. Доверие, психологическа безопасност, ефективна координация, учене и адаптивност са едновременно

процеси и резултати - те са и условия за високо представяне, и проявления на него.

Връзките между блоковете формират следните теоретични предположения:

Предположение 1: Контекстът на Индустрия 5.0 и човекоцентричния AI формира възможностите за AI-first лидерство. Организациите, които оперират в среди с по-силен акцент върху човекоцентричността и устойчивостта, ще създават по-благоприятни условия за развитието на AI-first лидерски компетентности.

Предположение 2: AI-first лидерските компетентности (технологични, стратегически, човешки, етични) са положително свързани с ефективното изпълнение на архитектурната роля. Лидери с по-развити такива компетентности ще бъдат по-ефективни в проектирането на структури, процеси и култура на AI-подсилени екипи.

Предположение 3: Способността на лидера да управлява AI напреженията създава връзката между AI-first компетентностите и архитектурната роля. Лидери, които могат умело да балансират ефективност и човечност, скорост и етика, автоматизация и развитие, контрол и автономия, ще бъдат по-успешни в създаването на функционални AI-подсилени екипи.

Предположение 4: Архитектурната роля на лидера (дизайн на структура, процеси и култура) е положително свързана с характеристиките на високоефективните екипи. По-ефективното изпълнение на архитектурната роля води до по-високи нива на доверие, психологическа безопасност, координация и учене в екипите.

Предположение 5: Психологическата безопасност опосредява връзката между архитектурната роля и други измерения на високоефективните екипи. Екипи с по-висока психологическа безопасност ще демонстрират по-добра координация, по-интензивно учене и по-висока адаптивност дори в условията на висока несигурност, свързана с AI трансформацията.

Предположение 6: Връзката между AI-first лидерство и резултатите на високоефективните екипи е определена от степента на интеграция на AI в екипната работа. В екипи с по-висока степен на AI интеграция (хибридни

екипи), ефектът на AI-first лидерските компетентности върху екипното представяне ще бъде по-силен.

Тези предположения предлагат рамка за бъдещо емпирично изследване, което може да тества валидността на предложения модел и да разшири разбирането ни за условията, при които AI-first лидерството е най-ефективно.

Заключение

AI-first лидерството представлява еволюция в начина, по който разбираме и практикуваме лидерство в организационен контекст. В епохата на Индустрия 5.0 и човекоцентричния изкуствен интелект, ролята на лидера се трансформира от управление на хора към изграждане и проектиране на сложни екосистеми, в които човешката и машинната интелигентност се преплитат в съвместното създаване на стойност.

Предложеният концептуален модел илюстрира как контекстът на Индустрия 5.0 оформя пространството за AI-first лидерство, как специфични лидерски компетентности позволяват ефективното изпълнение на архитектурната роля, и как тази роля води до възникването на високоефективни AI-подсилени екипи. Моделът подчертава критичната важност на психологическата безопасност, етичното мислене и способността да се управляват противоречия и напрежения - всички аспекти, които са чисто човешки и които не могат да бъдат делегирани на алгоритми.

В сърцевината на AI-first лидерството стои парадокс - колкото повече технология интегрираме в работата си, толкова повече се нуждаем от дълбоко човешки лидерски качества - емпатия, етично мислене, смелост да си уязвим, способност да създаваш доверие. AI може да анализира данни, да оптимизира процеси, да предлага препоръки, но не може да създава смисъл, не може да проявява грижа, не може да носи етична отговорност. Това остава човешка територия и именно там лидерите трябва да инвестират енергията си.

Бъдещите изследвания трябва да тестват емпирично предложените теоретични предположения, да изследват как различните организационни контексти модерират връзките в модела и да проследят дългосрочните ефекти на AI-first лидерството върху индивидуалното и организационното благополучие. Необходими са дългосрочни проучвания, които да разкрият как

AI-подсилените екипи еволюират във времето, какви са критичните моменти на промяна, какви интервенции са най-ефективни.

Литература

Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational leadership* (2nd ed.). Psychology Press.

Blake, R. R., & Mouton, J. S. (1982). How to choose a leadership style. *Training and Development Journal*, *1*, 8.

Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, *44*(2), 350–383. https://doi.org/10.2307/2666999

European Commission. (2024). Industry 5.0: Research and innovation. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en

Flathmann et al. (2024). Empirically Understanding the Potential Impacts and Process of Social Influence in Human-AI Teams. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 8 (CSCW1)

Hagemann, V., Rieth, M., Suresh, A., & Kirchner, F. (2023). Human-AI teams—Challenges for a team-centered AI at work. Frontiers in Artificial Intelligence, 6, Article 1252897. https://doi.org/10.3389/frai.2023.1252897

Harvard Business Publishing Corporate Learning. (2025). Succeeding in the digital age: Why AI-first leadership is essential. Harvard Business School Publishing. https://www.harvardbusiness.org/wp-content/uploads/2025/01/Perspective_Succeeding-in-the-Digital-Age_Jan25.pdf

Hinds, R., & Sutton, R. I. (2025). The 5 AI tensions leaders need to navigate. Harvard Business Review. https://hbr.org/2025/12/the-5-ai-tensions-leaders-need-to-navigate

Hundie, Z. A., & Habtewold, E. M. (2024). The effect of transformational, transactional, and laissez-faire leadership styles on employees' level of performance: The case of hospital in Oromia Region, Ethiopia. Journal of Healthcare Leadership, 16, 67–82. https://doi.org/10.2147/JHL.S450077

Judge, T. A., & Piccolo, R. F. (2004). Transformational and transactional leadership: A meta-analytic test of their relative validity. Journal of Applied Psychology, 89(5), 755–768. https://doi.org/10.1037/0021-9010.89.5.755

Mentzas, G., et al. (2024). Editorial: Human-centered artificial intelligence in Industry 5.0. Frontiers in Artificial Intelligence, 7, Article 1429186. https://doi.org/10.3389/frai.2024.1429186

Myszak, J. M., & Filina-Dawidowicz, L. (2025). Leaders' competencies and skills in the era of artificial intelligence: A scoping review. Applied Sciences, 15(18), Article 10271. https://doi.org/10.3390/app151810271

Van Dierendonck, D., & Nuijten, I. (2011). The Servant Leadership Survey: Development and validation of a multidimensional measure. Journal of Business and Psychology, 26(3), 249–267. https://doi.org/10.1007/s10869-010-9194-1

Van Quaquebeke, N., & Gerpott, F. H. (2023). The now, new, and next of digital leadership: How artificial intelligence (AI) will take over and change leadership as we know it. Journal of Leadership & Organizational Studies, 30(3), 265–275. https://doi.org/10.1177/15480518231181731

Zhang, J., Wang, Y., & Gao, F. (2023). The dark and bright side of laissez-faire leadership: Does subordinates' goal orientation make a difference? Frontiers in Psychology, 14, Article 1077357. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1077357

TRUST, PROFESSIONAL AUTONOMY AND THE ACCEPTANCE OF AI-BASED CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

Chiara Tombolini

Department of Economy and Management, University of Trento, Italy

chiara.tombolini@unitn.it

Diego Ponte

Department of Economy and Management, University of Trento, Italy

diego.ponte@unitn.it

Giuliano Mariotti

Department of Health Governance, ASUIT, Trento, Italy

giuliano.mariotti@asuit.tn.it

Alberto Zanutto

Department of Economics and Law, University of Macerata, Italy

alberto.zanutto@unimc.it

Abstract: Despite the growing diffusion of artificial intelligence–based clinical decision support systems (AI-CDSS), their adoption by physicians remains limited. Existing technology acceptance models capture instrumental factors but often fail to account for professional concerns related to trust, autonomy, and responsibility. This paper presents a consolidated research design investigating how trust in AI technology and perceived threats to professional autonomy shape general practitioners' intention to adopt AI-based decision support systems. The study focuses on a planned AI system for prioritizing specialist referrals within the Italian healthcare system. Adopting a multi-method approach, the research combines qualitative inquiry with a large-scale survey based on an extended UTAUT2 framework. By strengthening the theoretical and contextual foundations of the study, the paper contributes to debates on AI acceptance in healthcare without advancing premature empirical claims.

Keywords: artificial intelligence; clinical decision support systems; trust; professional autonomy; technology acceptance.

ДОВЕРИЕ, ПРОФЕСИОНАЛНА АВТОНОМИЯ И ПРИЕМАНЕ НА КЛИНИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ПОДКРЕПА НА РЕШЕНИЯ, БАЗИРАНИ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Киара Томболини

Катедра по икономика и мениджмънт, Университет в Тренто, Италия

chiara.tombolini@unitn.it

Диего Понте

Катедра по икономика и мениджмънт, Университет в Тренто, Италия

diego.ponte@unitn.it

Джулиано Мариоти

Департамент по управление на здравеопазването, ASUIT, Тренто, Италия

giuliano.mariotti@asuit.tn.it

Алберто Зануто

Катедра по икономика и право, Университет Мачерата, Италия

alberto.zanutto@unimc.it

Резюме: Въпреки нарастващото разпространение на клинични системи за подкрепа на решения, базирани на изкуствен интелект (AI-CDSS), тяхното приемане от лекарите остава ограничено. Съществуващите модели за приемане на технологиите улавят инструментални фактори, но често не отчитат професионални въпроси, свързани с доверието, автономията и отговорността. Тази статия представя консолидиран изследователски дизайн, който изследва как доверието в AI технологията и възприеманите заплахи за професионалната автономия оформят намерението на общопрактикуващите лекари да приемат системи за подкрепа на решения, базирани на AI. Изследването се фокусира върху планирана AI система за приоритизиране на направленията към специалисти в италианската здравна система. Възприемайки много методен подход, изследването съчетава качествено изследване с мащабно проучване, базирано на разширена рамка на UTAUT2. Чрез укрепване на теоретичните и контекстуалните основи на изследването, статията допринася за дебатите относно приемането на ИИ в здравеопазването, без да насърчава преждевременни емпирични твърдения.

Ключови думи: изкуствен интелект; системи за подкрепа на клинични решения; доверие; професионална автономия; приемане на технологиите.

Introduction

Beyond individual attitudes, the diffusion of AI-based decision support systems must be situated within broader transformations of healthcare governance. Over the last two decades, European health systems have increasingly relied on managerial instruments, performance indicators, and standardized pathways to cope with rising demand, fiscal constraints, and demographic change. Decision support technologies have played a central role in this shift, acting as mediators between clinical expertise and organizational objectives.

From this perspective, resistance to decision support technologies should not be interpreted simply as opposition to innovation. Rather, it often reflects tensions

between professional norms of discretion and external pressures for accountability and efficiency. Prior research shows that clinicians are particularly sensitive to technologies that implicitly redefine responsibility for decisions, especially when recommendations are perceived as authoritative or difficult to contest (Pope et al., 2008; Walter & Lopez, 2014).

AI-based systems amplify these concerns by introducing probabilistic reasoning and data-driven inference into clinical workflows. The opacity associated with many AI models raises questions not only about trust in system outputs, but also about how clinicians can justify their decisions to patients, peers, and institutions when algorithmic recommendations are involved. These issues are especially salient in contexts where clinical decisions directly affect access to care, such as referral prioritization.

Clinical decision support systems (CDSS) have long been promoted as tools capable of improving decision quality, reducing unwarranted variability, and supporting evidence-based practice. From early rule-based systems to more recent digital platforms, CDSS have been introduced as mechanisms to translate medical knowledge into consistent clinical action. Empirical research, however, has repeatedly shown that the effectiveness and acceptance of such systems depend less on their technical sophistication than on how they interact with professional autonomy and organizational governance (Pope et al., 2008; Walter & Lopez, 2014).

Physicians' responses to decision support technologies cannot be understood solely in terms of perceived usefulness or efficiency gains. Decision support tools that are experienced as constraining clinical discretion or imposing standardized decisions tend to generate resistance, even when aligned with evidence-based guidelines. Conversely, systems that preserve room for professional judgment and support reflective decision-making are more likely to be integrated into routine practice. This tension between standardization and discretion constitutes a recurring theme in the literature on healthcare decision support.

Artificial intelligence–based clinical decision support systems (AI-CDSS) represent a further intensification of these dynamics. Unlike traditional CDSS, AI-based systems rely on complex models trained on large datasets and often produce recommendations that are difficult to fully trace back to explicit rules. As a result, AI-CDSS intervene more deeply in the cognitive and normative dimensions of clinical

work, raising questions of trust, responsibility, and legitimacy (Lee & See, 2004; Glikson & Woolley, 2020).

In contemporary healthcare systems facing increasing demand and resource constraints, AI-CDSS are frequently framed as tools capable of reconciling clinical quality with organizational efficiency. Yet, adoption remains uneven, suggesting that understanding AI acceptance requires moving beyond instrumental adoption models toward an analysis attentive to professional identity and governance arrangements (Mesko et al., 2018).

This paper contributes to this effort by consolidating a research design aimed at investigating how trust in AI technology and perceived threats to professional autonomy shape general practitioners' intention to adopt AI-based decision support systems. The empirical setting is the Italian healthcare system, focusing on AI-supported prioritization of specialist referrals—a domain in which organizational pressures and professional discretion are particularly intertwined.

1. Literature background

Technology acceptance research has long relied on models such as the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) and its extensions to explain users' intentions to adopt new information systems (Venkatesh et al., 2003; Venkatesh et al., 2012). Applied to healthcare, these models have provided valuable insights into factors influencing physicians' use of electronic health records, telemedicine platforms, and clinical information systems.

However, when technologies intervene directly in clinical judgment, the explanatory power of standard acceptance models becomes limited. AI-based clinical decision support systems differ from earlier health information technologies in that they generate recommendations affecting diagnostic reasoning, prioritization, and access to care. Empirical studies applying UTAUT-based frameworks to AI in healthcare report mixed results, suggesting that additional factors linked to professional practice need to be considered.

Trust represents one such factor. In the literature on automation, trust is conceptualized as a dynamic attitude reflecting users' willingness to rely on a system under conditions of uncertainty (Lee & See, 2004). In the case of AI-CDSS, trust cannot be equated with blind reliance but should be understood as calibrated reliance, shaped by perceptions of system competence, transparency, and

contextual appropriateness (Glikson & Woolley, 2020).

Professional autonomy constitutes another central dimension. In medical practice, autonomy refers not only to freedom from external interference but also to the socially recognized authority to exercise discretionary judgment and assume responsibility for decisions. Decision support systems perceived as threatening professional autonomy tend to encounter resistance, even when they promise efficiency or quality improvements (Walter & Lopez, 2014).

Recent scholarship emphasizes that AI systems should be understood not merely as productivity-enhancing tools but as governance mechanisms capable of reshaping professional work and accountability structures (Mesko et al., 2018). From this perspective, acceptance of AI-CDSS depends on how such systems are embedded within organizational arrangements and how responsibility is redistributed between human professionals and algorithmic tools. These insights inform the extended acceptance framework adopted in this study.

2. Research context

The Italian healthcare system offers a particularly instructive setting for examining these dynamics. The regulation of waiting times through formal prioritization classes constitutes a key governance mechanism aimed at ensuring fairness and transparency. Empirical research, however, highlights how such mechanisms coexist with informal practices through which clinicians adapt prioritization criteria to individual cases and local resource constraints (Nuti et al., 2019).

Studies on referral practices show that prioritization is not a purely technical task but a socially negotiated process involving general practitioners, specialists, and organizational actors. In this context, decision support systems intervene in an already complex ecology of judgment, coordination, and accountability. Evidence from Italian regions suggests that digital referral decision-support tools can increase consensus among clinicians regarding priority assignment, thereby reducing unwarranted variation (Mariotti et al., 2022). At the same time, such tools may narrow the discretionary spaces clinicians use to manage uncertainty and patient expectations.

Research on open-access endoscopy services further illustrates how prioritization criteria evolve over time and are shaped by organizational learning and

demand management strategies. A two-period comparison documented shifts in both priority and appropriateness of referrals, indicating that prioritization systems are dynamic rather than static (Meggio et al., 2019). Introducing AI-based decision support into this environment may stabilize certain practices, but it may also reconfigure professional routines and redistributive logics.

These governance dynamics intersect with issues of responsibility attribution. When algorithmic recommendations inform prioritization decisions, questions arise regarding who is accountable for delays, adverse outcomes, or perceived injustices in access to care. Understanding physicians' acceptance of AI-CDSS therefore requires attention to how such systems are embedded within existing institutional arrangements and how they reshape the moral economy of clinical work.

In Italy, access to specialist care is regulated through formal prioritization frameworks that assign urgency classes to referrals. These frameworks aim to ensure equity and transparency in waiting times, yet empirical evidence shows persistent variability in how priorities are assigned across clinicians and settings (Nuti et al., 2019).

This variability reflects the interpretive nature of prioritization decisions, which require clinicians to balance clinical guidelines, patient characteristics, and contextual constraints. As such, prioritization constitutes a boundary activity at the intersection of professional judgment and organizational governance.

Decision support systems have been introduced to reduce unwarranted variation and improve alignment between general practitioners and specialists. Studies conducted in Northern Italy suggest that digital referral decision-support tools can increase consensus on priority assignment, indicating their potential to support more consistent triage practices (Mariotti et al., 2022).

At the same time, research on specific service areas such as endoscopy highlights how priority assignment and appropriateness criteria evolve over time and interact with open-access referral arrangements. A two-period comparison in an open-access endoscopy unit documented shifts in referral priorities, underscoring the organizational relevance of prioritization models and the role of decision support in managing demand (Meggio et al., 2019).

The AI-based clinical decision support system examined in this study has been developed within a collaborative project involving academic and regional health

institutions. The system is designed to support, rather than replace, clinical judgment by standardizing terminology, suggesting priority classes, and providing explanations for its recommendations. This context offers a theoretically rich setting for examining trust and professional autonomy in AI acceptance.

3. Research design and methods

The research design is structured around two complementary objectives: (a) eliciting how clinicians interpret AI-based decision support in relation to professional autonomy, responsibility, and trust; and (b) developing a survey instrument capable of testing these relationships at scale.

Qualitative phase. The qualitative component relies on semi-structured interviews and focus groups with general practitioners and pediatricians of free choice. The interview guide explores: perceived benefits and risks of AI-CDSS; conditions under which clinicians would rely on or disregard algorithmic recommendations; expectations regarding explainability; and concerns regarding accountability when AI outputs affect access to care. Qualitative material is analyzed thematically, with an iterative process linking emergent themes to the extended acceptance framework. This phase is also used to validate the relevance and clarity of survey constructs and to identify context-specific wording.

Survey development. Building on UTAUT2, the questionnaire includes core constructs (performance expectancy, effort expectancy, facilitating conditions, and social influence) and adds trust in AI and perceived threat to professional autonomy. Where possible, items are adapted from established scales in the automation/AI and professional autonomy literature (e.g., Lee & See, 2004; Walter & Lopez, 2014), then contextualized to referral prioritization. A short pre-test with a small group of clinicians is planned to assess comprehension, timing, and response variability; feedback will be incorporated prior to field deployment.

Sampling and administration. The target population includes approximately 450 clinicians in the Autonomous Province of Trento. The survey will be administered through institutional channels, accompanied by an information sheet clarifying the study aims, voluntary participation, and data protection measures. Participation will be anonymous, and responses will be analyzed in aggregate.

Analytical strategy. The survey analysis will examine the contribution of trust and autonomy constructs over and above standard acceptance factors. Depending

on the final measurement model, the analysis will rely on regression-based approaches or structural equation modeling to estimate relationships between constructs and intention to adopt. Control variables (e.g., age, years of practice, digital literacy, and prior experience with decision support tools) will be included to account for heterogeneity in adoption dispositions. The mixed-method design allows qualitative findings to support interpretation of quantitative patterns and to refine practical implications for implementation.

The study adopts a complex multi-method research design combining qualitative interviews and focus groups with a large-scale survey based on an extended UTAUT2 framework. The qualitative phase explores how physicians conceptualize trust, autonomy, responsibility, and explainability in relation to AI-based decision support.

The survey instrument integrates traditional acceptance constructs with measures of trust in AI technology and perceived threats to professional autonomy. It is being prepared for administration to approximately 450 general practitioners and pediatricians operating in the Autonomous Province of Trento.

4. Discussion and conclusions

Taken together, these considerations suggest that AI-CDSS adoption in healthcare cannot be reduced to a matter of individual willingness or technological readiness. Acceptance is embedded in broader organizational and policy contexts that define the meaning and consequences of clinical decisions. In referral prioritization, AI systems become part of the infrastructure through which scarcity is managed and justified.

From this standpoint, trust in AI should be understood as relational and situated, emerging from interactions between clinicians, technologies, and institutions. Professional autonomy similarly appears as a negotiated space shaped by governance mechanisms and accountability regimes rather than as an absolute condition. The preliminary qualitative insights reported in this study align with this view, pointing to the importance of design choices and implementation strategies that preserve clinicians' capacity to exercise judgment and explain their decisions.

By consolidating a research design attentive to these issues, the paper lays the groundwork for future empirical analysis capable of capturing how trust, autonomy, and governance jointly shape AI acceptance in healthcare.

This paper consolidates a research design that places trust and professional autonomy at the center of AI acceptance in healthcare. Preliminary qualitative insights suggest that clinicians' responses to AI-CDSS are not driven by generalized resistance to innovation but by concerns about responsibility, discretion, and the legitimacy of algorithmic recommendations.

From an organizational perspective, acceptance depends on whether AI-CDSS are framed as supportive tools that enhance reflective judgment or as mechanisms of indirect control. The Italian referral prioritization context illustrates how AI may reconfigure long-standing tensions between professional autonomy and managerial governance.

Future survey-based analysis will empirically test the proposed relationships, contributing to a more nuanced understanding of human–AI collaboration in healthcare.

References

Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human trust in artificial intelligence. Academy of Management Annals, 14(2), 627–660.

Lee, J. D., & See, K. A. (2004). Trust in automation: Designing for appropriate reliance. Human Factors, 46(1), 50–80.

Mariotti, G., Meggio, A., de Pretis, G., & Gentilini, M. (2008). Improving referral activity on primary–secondary care interface using an electronic decision support system. Journal of Health Services Research & Policy, 13(3), 159–165. https://doi.org/10.1258/jhsrp.2008.007170

Mariotti, G., Siciliani, L., Rebba, V., Coretti, S., & Gentilini, M. (2022). Consensus among clinicians on referrals' priority and use of digital decision-making support systems. Health Policy, 126(9), 906–914. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2022.07.003

Meggio, A., Mariotti, G., Gentilini, M., & de Pretis, G. (2019). Priority and appropriateness of upper endoscopy out-patient referrals: Two-period comparison in an open-access unit. Digestive and Liver Disease, 51(11), 1562–1566. https://doi.org/10.1016/j.dld.2019.05.028

Mesko, B., Hetenyi, G., & Gyorffy, Z. (2018). Will artificial intelligence solve the human resource crisis in healthcare? BMC Health Services Research, 18, 545. https://doi.org/10.1186/s12913-018-3359-3

Nuti, S., Vola, F., Bonini, A., & Vainieri, M. (2016). Making governance work in the health care sector: evidence from a 'natural experiment'in Italy. Health Economics, Policy and Law, 11(1), 17-38.

Pope, C., Halford, S., & Turnbull, J. (2008). Using decision support to manage clinical discretion. Journal of Health Services Research & Policy, 13(3), 159–165.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. MIS Quarterly, 27(3), 425–478.

Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology. MIS Quarterly, 36(1), 157–178.

Walter, Z., & Lopez, M. S. (2014). Physician acceptance of information technologies: Role of perceived threat to professional autonomy. Decision Support Systems, 62, 73–86.

MOROCCO`S ECONOMIC TRANSITION: FROM AGRARIAN ROOTS TO AN INDUSTRIAL AND SERVICE ECONOMY IN THE EURO-MEDITERREAN CONTEXT

Yasin El Atmani

University of Applied Sciences for Police and Public Administration in North Rhine-Westphalia, Germany

Abstract: Over the past four decades, Morocco has undergone a profound structural transformation from an agriculture-dependent economy to a diversified industrial and service-based hub. Driven by state-led reforms, foreign direct investment, and large-scale infrastructure development, the country has successfully integrated into global and European value chains, particularly in automotive and aerospace industry, renewable energy, and logistics. While agriculture remains an important employer, industry and services now dominate GDP and export performance. Morocco's strategic positioning, exemplified by the Tanger Med port, Casablanca Finance City, and renewable energy projects, has strengthened its role as a key economic partner for the European Union. The paper argues that Morocco's economic reconfiguration has significant implications for EU–Morocco relations, especially in the context of industrial cooperation, green transition, and regional integration. Despite notable progress, persistent challenges such as regional inequality, youth unemployment, and climate vulnerability continue to shape the sustainability and inclusiveness of this transformation.

Keywords: Morocco, Economic transformation, Industrialisation, Service sector, European Union, Foreign direct investment (FDI), Global value chains, Automotive and aerospace industry, Renewable energy, Euro-Mediterranean integration

ИКОНОМИЧЕСКИЯТ ПРЕХОД НА МАРОКО: ОТ АГРАРНИ КОРЕНИ КЪМ ИНДУСТРИАЛНА ИКОНОМИКА И ИКОНОМИКА В СФЕРАТА НА УСЛУГИТЕ В ЕВРОПЕЙСКО-СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЯ КОНТЕКСТ

Ясин Ел Атмани

Университет по приложни науки за полиция и публична администрация Северен Рейн-Вестфалия, Германия

Резюме: През последните четири десетилетия Мароко претърпя дълбока структурна трансформация от икономика, зависима от селското стопанство, към диверсифициран индустриален и базиран на услуги център. Подтикната от държавни реформи, преки чуждестранни инвестиции и мащабно развитие на инфраструктурата, страната успешно се интегрира в глобалните и европейските вериги за създаване на стойност, особено в

автомобилната и аерокосмическата промишленост, възобновяемата енергия и логистиката. Макар селското стопанство да остава важен работодател, индустрията и услугите вече доминират в БВП и износа. Стратегическото позициониране на Мароко, илюстрирано от пристанището Танжер Мед (Tanger Med), финансовия център Казабланка (Casablanca Finance City) и проектите за възобновяема енергия, засили ролята му на ключов икономически партньор на Европейския съюз. В доклада се защитава тезата, че икономическата реконфигурация на Мароко има значителни последици за отношенията между ЕС и Мароко, особено в контекста на индустриалното сътрудничество, зеления преход и регионалната интеграция. Въпреки забележителния напредък, продължаващите предизвикателства като регионалното неравенство, безработицата сред младите хора и уязвимостта към климатичните промени продължават да определят устойчивостта и приобщаващия характер на тази трансформация.

Ключови думи: Мароко, икономическа трансформация, индустриализация, сектор на услугите, Европейски съюз, преки чуждестранни инвестиции (ПЧИ), глобални вериги за създаване на стойност, автомобилна и аерокосмическа промишленост, възобновяема енергия, Европейско-средиземноморска интеграция

Introduction

Over the past three decades, Morocco has undergone a profound economic transformation, evolving from a predominantly agrarian society into one of Africa's most diversified emerging economies. Traditionally reliant on agriculture and phosphate exports, Morocco's economy has expanded into manufacturing, renewable energy, and services, positioning the country as a strategic industrial and logistical hub between Europe and Africa (World Bank, 2023; OECD, 2022). This transformation is not only reshaping Morocco's domestic economic structure but also redefining its relationship with the European Union (EU), its largest trading partner and investor.

Agriculture once accounted for more than 40 % of employment and was highly vulnerable to climate variability (FAO, 2021). The government's modernization efforts—most notably the *Plan Maroc Vert* launched in 2008—aimed to increase productivity and attract private investment in agro-industries (Ministry of Agriculture, 2018). However, the real structural shift began with large-scale industrial and infrastructural policies implemented since the early 2000s. Morocco adopted export-oriented industrialization, encouraged foreign direct investment, and established special economic zones such as Tanger Med, which became one of Africa's largest ports and logistics platforms (African Development Bank, 2021).

The automotive industry emerged as the flagship of Morocco's industrial policy. Through strategic partnerships with global manufacturers such as Renault and Stellantis-PSA, Morocco became the *leading car producer in Africa*, exporting more than 80 % of vehicles primarily to European markets (IMF, 2022). Parallel growth in the aerospace, electronics, textile, and renewable energy sectors illustrates the country's ambition to integrate into global value chains (World Bank, 2020). The service sector—particularly tourism, finance, and IT—has also grown rapidly, supported by infrastructure investment and the Casablanca Finance City initiative (OECD, 2022).

This economic reconfiguration carries major implications for the European Union. Morocco now serves as a **key industrial and trade partner**, offering proximity, cost-efficiency, and political stability within the EU's southern neighbourhood (European Commission, 2023). Moreover, Morocco's strategic role in renewable energy—especially solar and green hydrogen—aligns with the EU's *Green Deal* and energy-diversification agenda (European Council, 2022).

Hence, this essay examines how Morocco's evolution from an agrarian economy to an industrial and service-based one has unfolded, and why this process holds increasing strategic and economic significance for the European Union. The analysis will trace Morocco's economic trajectory, explore its sectoral diversification, assess its integration into EU value chains, and reflect on the opportunities and challenges that shape this interdependent partnership.

1. Historical Background: Morocco's Agrarian Economy

For much of the post-independence era, Morocco was primarily an agrarian economy. Agriculture (including forestry and fishing) accounted for a large share of employment and was vulnerable to climatic shocks. For example, agriculture's share of GDP stood at around 14 % in recent years, while rural livelihoods remained heavily dependent on farming and associated activities (IFAD, n.d.). Employment in agriculture, though gradually declining, was still substantial: nearly 30 % of total employment in 2023 was in agriculture (World Bank data,2023).

The structural characteristics of Moroccan agriculture included a large number of smallholder farms, dependence on rainfall (non-irrigated agriculture dominated), and uneven regional development. Around 90 % of crops under cultivation were in rain-fed conditions rather than irrigated, making output highly volatile (Swiss Re,

n.d.). Rural households, particularly in less developed provinces, suffered from higher levels of poverty—rural poverty rates were three-times higher than urban ones, with more than 40 % of the population living in rural areas and dependent directly or indirectly on agriculture (Brookings Institution, 2014).

Recognising the limitations of the agrarian model, the Moroccan government launched the **Plan Maroc Vert** in 2008, aimed at modernising agriculture, boosting high-value crops and agro-industrial linkages, and reducing rural poverty (Ministry of Agriculture, 2008). The Plan Maroc Vert had two pillars: the first to develop commercial, irrigated, high-productivity farms geared to exports; the second to support small farmers and rural incomes. While the plan achieved certain successes — such as growth in export-oriented fruit and vegetable production — critics argue that structural constraints remained, including water stress, small-farm exclusion and regional disparity (Le 360, 2025).

Thus, by the late 2000s, Morocco's agrarian foundation had been laid and vulnerable: farming remained a major source of employment but a lesser contributor to GDP, and the economy was increasingly looking beyond agriculture toward industrialisation and services.

The Economic Structural Shift Since the 1980s

The 1980s marked a turning point in Morocco's economic development. Facing mounting external debt, low export competitiveness, and high unemployment, the Moroccan government adopted **Structural Adjustment Programs (SAPs)** in cooperation with the International Monetary Fund (IMF) and the World Bank. These reforms sought to stabilise the economy, liberalise trade, and attract foreign investment through privatisation and deregulation (World Bank, 1989). While initially painful—reducing public spending and subsidies—the reforms laid the groundwork for long-term structural diversification (IMF, 1997).

Liberalisation and Macroeconomic Stabilisation

During the 1990s, Morocco deepened its market-oriented reforms. The government reduced tariffs, modernised banking and tax systems, and opened new sectors to private participation. The creation of the **Casablanca Stock Exchange** and new investment codes (1995 Investment Charter) encouraged domestic and international investors (OECD, 2002). Foreign Direct Investment (FDI) inflows increased significantly, with France and Spain emerging as Morocco's primary

partners. These reforms not only reduced macroeconomic imbalances but also began shifting the growth engine from agriculture to industry and services (World Bank, 2005).

Industrialisation and Special Economic Zones

The 2000s witnessed the consolidation of Morocco's industrial base through proactive industrial policy. The government established **special economic and free zones** to promote export-oriented manufacturing, especially near the port of **Tanger Med**, launched in 2007 (African Development Bank, 2021). These zones offered tax incentives, infrastructure, and simplified procedures for foreign firms, fostering clusters in automotive, aerospace, and textile industries (UNIDO, 2020).

Tanger Med in particular became a symbol of Morocco's global integration: by 2022 it was ranked as **the largest port in Africa** and a top logistics hub in the Mediterranean, linking Europe, West Africa, and the Americas (Tanger Med Port Authority, 2022). This infrastructure not only facilitated exports but also attracted international manufacturers seeking proximity to European markets.

Export Diversification and Integration into Global Value Chains

From the mid-2000s onward, Morocco's industrial exports diversified rapidly. Automotive exports grew from less than 5 % of total exports in 2007 to over 25 % by 2022 (World Bank, 2023). At the same time, the aerospace industry, anchored by firms like Safran and Boeing suppliers in Casablanca, developed into a high-skill export sector (OECD, 2022).

To support industrial development, Morocco implemented long-term strategies such as the **Industrial Acceleration Plan (Plan d'Accélération Industrielle)** launched in 2014, designed to strengthen local supply chains and increase the share of industry in GDP (Ministry of Industry, 2014).

Social and Institutional Reforms

Economic liberalisation was accompanied by institutional reforms in governance, education, and social policy. Initiatives like the **National Initiative for Human Development (INDH)** launched in 2005 addressed poverty and inequality, aiming to balance growth with inclusion (UNDP, 2018). These programs reflected a gradual shift toward a developmental-state model—one that combines market openness with state-led industrial planning.

By the end of the 2010s, Morocco had successfully diversified its economy beyond agriculture. Industry and services together accounted for over 85 % of GDP, making Morocco one of the few African countries to achieve such transformation without major resource dependence (IMF, 2022). This evolution set the stage for Morocco's rise as a competitive **industrial and service hub for Europe**, explored further in the following chapters.

2. The Rise of Industry: Key Sectors

Since the early 2000s, Morocco has emerged as one of Africa's most dynamic industrial economies. The state adopted a strategic industrial policy to diversify exports, attract foreign direct investment (FDI), and create employment. The focus on high-value manufacturing sectors—especially automotive, aerospace, and renewable energy—has positioned Morocco as a regional production hub integrated into **European value chains** (World Bank, 2023).

Automotive Industry: The Flagship of Industrialisation

The automotive sector has become the **cornerstone of Morocco's industrial transformation**. The arrival of **Renault** in Tangier in 2012 and **PSA Stellantis** in Kenitra in 2019 symbolised the country's success in attracting major European manufacturers (IMF, 2022). Supported by the *Industrial Acceleration Plan 2014–2020* (Ministry of Industry, 2014), the government created automotive clusters that link assembly plants with local suppliers.

By 2022, Morocco produced over **400,000 vehicles annually**, surpassing South Africa as **the largest car manufacturer in Africa**, with exports primarily to France, Spain, and Italy (Renault Group, 2023). The sector contributes about **25 % of total exports** and employs more than **220,000 people** (OECD, 2022).

Morocco's competitive advantages include political stability, low labour costs, geographic proximity to Europe (only 14 km across the Strait of Gibraltar), and strong logistics infrastructure via **Tanger Med Port**, Africa's largest port and logistics platform (Tanger Med Port Authority, 2022). The country has also committed to greener production by investing in electric-vehicle (EV) supply chains, including **battery assembly** and **copper-wire manufacturing** for the European EV market (Reuters, 2023).

Aerospace Industry: Building a High-Tech Cluster

Parallel to the automotive boom, Morocco has developed a **highly specialised aerospace industry**, centred in **Casablanca (Nouaceur)**. Since 2000, global companies such as **Safran, Boeing, Bombardier, and Airbus suppliers** have established operations in Morocco (OECD, 2022). The government's strategy—*Emergence Program* and *Industrial Acceleration Plan*—created an ecosystem of over **140 aerospace firms** employing roughly **20,000 skilled workers** (GIMAS, 2021).

The sector's exports grew steadily, reaching over **US $2 billion annually**, primarily to Europe and North America (World Bank, 2023). Partnerships with **Boeing** and **Safran** focus on composite-materials manufacturing, maintenance, and engineering services (Boeing, 2021). Training programs through the **Institut des Métiers de l'Aéronautique (IMA)** ensure local workforce capacity, underscoring Morocco's move toward high-tech industrialisation (UNIDO, 2020).

Phosphates, Chemicals, and Agro-Industries

Morocco's historical strength in **phosphate production** remains central to its export base. The state-owned **OCP Group (Office Chérifien des Phosphates)** controls more than **70 % of global phosphate reserves**, making Morocco a critical supplier of fertilisers worldwide (OCP, 2023). In recent years, OCP has moved beyond raw-material exports toward **value-added chemical processing**, producing phosphoric acid and fertiliser for international markets.

The company's investment in **Jorf Lasfar Industrial Hub** and **Safi Chemical Complex** exemplifies vertical integration and industrial upgrading (African Development Bank, 2021). Moreover, linkages between agro-industry and chemical fertiliser production support the government's agricultural strategy, integrating the agrarian and industrial sectors under a broader development vision.

Renewable Energy and Green Industrial Transformation

One of Morocco's most visionary industrial strategies lies in **renewable energy**. The **Noor Ouarzazate Solar Complex**, inaugurated between 2016 and 2018, is one of the world's largest concentrated solar power plants, supplying clean electricity to over **1 million people** (World Bank, 2020). Morocco aims to generate **52 % of its electricity from renewables by 2030**, combining solar, wind, and hydro sources (Moroccan Agency for Sustainable Energy [MASEN], 2023).

In addition, the government is investing heavily in **green hydrogen** production and export capacity, particularly targeted at the **European energy transition** under the *EU Green Deal* (European Commission, 2023). German development cooperation (GIZ and KfW) is supporting pilot projects such as **"Power-to-X Morocco"**, aimed at creating a hydrogen export corridor to Europe (GIZ, 2023).

The Development of the Service Sector

While industrialisation has become a visible driver of Morocco's modern economy, the **service sector** remains its largest and most dynamic contributor to GDP and employment. As of 2023, services accounted for **more than 55 % of GDP** and about **46 % of total employment** (World Bank, 2023). This sectoral expansion reflects Morocco's strategy to leverage its geographic position, improve infrastructure, and attract investment in tourism, finance, logistics, and digital industries.

Tourism: From Cultural Heritage to Global Destination

Tourism has long been a cornerstone of Morocco's service economy, combining historical appeal, Mediterranean climate, and political stability. Before the COVID-19 pandemic, tourism accounted for **around 7 % of GDP** and supported more than **2.5 million jobs**, directly and indirectly (OECD, 2020).

The government launched the **"Vision 2020" strategy**, which aimed to double tourism capacity and position Morocco among the world's top 20 tourist destinations (Ministry of Tourism, 2010). Investments in infrastructure — such as new airports in Marrakech and Fez — and international branding campaigns significantly expanded arrivals from Europe. By 2023, the tourism sector had recovered strongly, with over **14 million visitors**, mainly from France, Spain, and Germany (UN Tourism, 2023).

Tourism also stimulates other sectors such as transport, handicrafts, and hospitality, creating inclusive income opportunities in both urban and rural regions. However, challenges persist regarding environmental sustainability and over-reliance on European source markets (World Bank, 2020).

Financial Services and Casablanca Finance City

Morocco has sought to position itself as a **regional financial hub** through the establishment of the **Casablanca Finance City (CFC)** in 2010, a project

designed to attract multinational companies and investment funds operating across Africa (CFC Authority, 2023). The initiative offers tax incentives, simplified regulations, and modern infrastructure to international firms.

By 2023, more than **200 financial institutions and corporate headquarters** had registered under the CFC regime, including major European banks and insurance firms (OECD, 2022). The CFC's growth strengthens Morocco's role as an intermediary between European capital and African markets.

Reforms in the **banking and insurance sectors** — supervised by **Bank Al-Maghrib** and the **Moroccan Capital Market Authority (AMMC)** — have further deepened financial stability and integration (IMF, 2022). These reforms also align Morocco's financial governance with EU standards under the *Advanced Status* partnership framework (European Commission, 2023).

Logistics and Trade Infrastructure

Morocco's strategic geography has driven a rapid expansion in **transport and logistics services**. The **Tanger Med Port**, operational since 2007, is now the **largest port in Africa** and ranks among the top 25 ports globally in container capacity (Tanger Med Port Authority, 2022). It handles over **9 million TEU containers annually**, connecting 180 ports in 70 countries.

The port complex anchors Morocco's logistics competitiveness and hosts thousands of jobs in customs, warehousing, and freight forwarding. Complementary infrastructure — including the **high-speed rail line (TGV Al Boraq)** linking Tangier to Casablanca — enhances national connectivity (ONCF, 2018,).

Furthermore, Morocco's logistics strategy (*Stratégie Nationale de la Logistique*) aims to reduce supply-chain costs, expand free-trade zones, and boost services in e-commerce and supply management (Ministry of Transport and Logistics, 2020).

ICT and Digital Services

The growth of **Information and Communication Technologies (ICT)** marks a newer frontier of Morocco's service economy. Government programs such as **"Digital Morocco 2020"** and **"Maroc Digital 2025"** seek to accelerate e-governance, expand broadband access, and foster tech entrepreneurship (Ministry of Digital Transition, 2022).

Morocco has become a popular destination for **offshoring and business-process outsourcing (BPO)**, hosting international firms in call-centre operations, IT services, and fintech (World Bank, 2023). The ICT sector now employs around **125,000 people** and contributes nearly **6 % of GDP** (OECD, 2022). Casablanca and Rabat function as tech hubs with increasing venture-capital activity and startup ecosystems.

3. **Trade and Institutional Relations with the European Union**

The European Union (EU) has long been Morocco's **primary economic partner**, absorbing nearly **60 % of its exports** and providing around **70 % of its foreign investment inflows** (European Commission, 2023).

Since the **EU–Morocco Association Agreement** entered into force in 2000, trade in industrial goods has been fully liberalised, while negotiations continue on services and agriculture (EU Delegation Morocco, 2022). Morocco was also granted **"Advanced Status"** in 2008, giving it deeper access to the EU's internal market and aligning its regulatory frameworks with European norms (European Neighbourhood Policy, 2021).

Key sectors in EU–Morocco trade include **automotive components, textiles, fertilisers, and agri-food products**, while Morocco increasingly imports machinery, energy equipment, and chemicals from Europe (Eurostat, 2023).

Institutionally, Morocco participates in several EU regional frameworks, such as the **Union for the Mediterranean (UfM)** and the **EU–Africa Partnership**, which emphasise green transition, digital cooperation, and migration management (European Council, 2022).

Overall, the EU relationship anchors Morocco's industrial and service integration, offering both **market access and policy convergence**, while positioning the country as a **bridge between Europe and Africa**.

Conclusion

Over the past four decades, Morocco has transformed from an agriculture-dependent economy into a **diversified industrial and service hub**. This transition—driven by state-led reforms, foreign investment, and infrastructure modernisation—has repositioned Morocco as a key actor in the **Euro-Mediterranean economic space** (World Bank, 2023).

The country's success rests on three structural pillars:

1. **Industrialisation**, symbolised by the automotive and aerospace sectors, integrating Morocco into European value chains (OECD, 2022).
2. **Service expansion**, including tourism, logistics, finance, and ICT, which diversified income sources and created skilled employment (IMF, 2022).
3. **Renewable energy leadership**, exemplified by the Noor Solar Complex and emerging green-hydrogen projects, aligning Morocco with the EU's *Green Deal* and energy-security goals (European Commission, 2023). For the **European Union**, Morocco represents more than a trade partner—it is a **strategic neighbour** offering industrial competitiveness, political stability, and a gateway to African markets (European Council, 2022).

Nonetheless, challenges persist youth unemployment, regional inequality, and vulnerability to climate change continue to limit inclusive development (UNDP, 2023). In summary, Morocco's transformation illustrates how a non-oil economy in the Global South can achieve structural change through **strategic governance and international integration**.

References

African Development Bank (2021). *Morocco Economic Outlook 2021*. https://www.afdb.org/en/documents/morocco-economic-outlook-2021

Bank Al-Maghrib & Moroccan Capital Market Authority (AMMC). Aufsichtsinformationen, zitiert nach IMF (2022).

Boeing (2021). *Morocco Aerospace Supply Chain*. https://www.boeing.com/features/2021/morocco-aerospace-supply-chain.page

Brookings Institution (2014). *Agriculture and Rural Development for Inclusive Growth and Food Security in Morocco*. https://www.brookings.edu/articles/agriculture-and-rural-development-for-inclusive-growth-and-food-security-in-morocco/

Casablanca Finance City Authority (2023). *Casablanca Finance City*. https://casablancafinancecity.com/

European Commission (2023). *EU–Morocco Trade and Energy Relations*. https://policy.trade.ec.europa.eu/eu-trade-relationships-country-and-region/countries-and-regions/morocco_en
https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment_en

European Council (2022). *Africa–EU Partnership*. https://www.consilium.europa.eu/en/policies/africa-eu-partnership/

European Neighbourhood Policy (2021). *How We Work*. https://neighbourhood-enlargement.ec.europa.eu/enp/how-we-work_en

Eurostat (2023). *EU–Morocco Trade Statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat

EU Delegation to Morocco (2022). *EU–Morocco Relations*. https://www.eeas.europa.eu/delegations/morocco/eu-morocco-relations_en

FAO – Food and Agriculture Organization (2021). *Morocco Agricultural Outlook*. https://openknowledge.fao.org/bitstreams/01e29767-c35c-4fa6-b3d3-cdeefc99e30a/download

GIMAS (2021). *Moroccan Aerospace Industry*. https://gimas.org/

GIZ (2023). *Power-to-X Morocco*. https://www.giz.de/en/worldwide/85965.html

IFAD – International Fund for Agricultural Development (n.d.). *Morocco Country Profile*. https://www.ifad.org/en/w/countries/morocco

IMF – International Monetary Fund (1997). *Structural Reforms in Morocco*. https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/30/Structural-Reforms-in-Morocco-Performance-and-Challenges-1886

IMF – International Monetary Fund (2022). *Morocco: 2022 Article IV Consultation*. https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2022/09/15/Morocco-2022-Article-IV-Consultation-522835

Le 360 (2025). *Maroc Vert: Les failles structurelles*. https://fr.le360.ma/economie/maroc-vert-les-failles-structurelles-dun-plan-qui-a-consacre-les-disparites_QAJW4NYWY5ER5KRHBNR7WGCVUQ/

MASEN – Moroccan Agency for Sustainable Energy (2023). *Renewable Energy Strategy*. https://www.masen.ma/en/

Ministry of Agriculture (2008). *Plan Maroc Vert*. https://www.agriculture.gov.ma/fr/data-agri/plan-maroc-vert

Ministry of Agriculture (2018). *Agricultural Modernisation Policies*.

Ministry of Digital Transition (2022). *Maroc Digital 2025*. https://www.mtata.gov.ma/en/maroc-digital-2025

Ministry of Industry (2014). *Industrial Acceleration Plan*. https://www.mcinet.gov.ma/en/content/industrial-acceleration-plan

Ministry of Tourism (2010). *Vision 2020 Tourism Strategy*. https://www.tourisme.gov.ma/en/tourism-strategy/vision-2020

Ministry of Transport and Logistics (2020). *National Logistics Strategy*. https://www.mt.gov.ma/

OECD (2002). *Economic Reforms in Morocco*. https://www.oecd.org/dev/1870849.pdf

OECD (2020). *COVID-19 Tourism Policy Responses*. https://www.oecd.org/cfe/tourism/COVID-19-Tourism-Policy-Responses-by-Country.pdf

OECD (2022). *OECD Economic Survey: Morocco*. https://www.oecd.org/dev/morocco-economic-survey.htm

OCP Group (2023). *OCP Group Official Website*. https://www.ocpgroup.ma/

ONCF – Office National des Chemins de Fer (2018). *Al Boraq High-Speed Rail*. https://www.oncf.ma/en

Reuters (2023). *Morocco eyes electric vehicle supply chain growth*. https://www.reuters.com/business/autos-transportation/morocco-eyes-electric-vehicle-supply-chain-growth-2023-04-28/

Renault Group (2023). *Morocco becomes the largest car producer in Africa*. https://media.renaultgroup.com/morocco-becomes-the-largest-car-producer-in-africa/

Swiss Re (n.d.). *Morocco Crop Reinsurance*. https://www.swissre.com/reinsurance/insights/morocco-crop-reinsurance.html

Tanger Med Port Authority (2022). *Tanger Med Port*. https://www.tmpa.ma/en/

UNDP – United Nations Development Programme (2018). *National Initiative for Human Development*. https://www.undp.org/morocco/publications/national-initiative-human-development

UNDP – United Nations Development Programme (2023). *Morocco Country Information*. https://www.undp.org/morocco

UNIDO – United Nations Industrial Development Organization (2020). *Morocco Industrial Policy*. https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-11/Morocco_Industrial_Policy.pdf

UN Tourism (2023). *Morocco Country Profile*. https://www.unwto.org/country-profile/morocco

World Bank (1989). *Morocco Structural Adjustment Loan*. https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/814511468773696826/morocco-structural-adjustment-loan

World Bank (2005). *Morocco Economic Reforms*. https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/6c9ed1a7-ff77-5c07-a33b-9b87ac5e83df

World Bank (2020). *Morocco Jobs Landscape*. https://documents1.worldbank.org/curated/en/236951615353771651/pdf/Morocco-39-s-Jobs-Landscape-Identifying-Constraints-to-an-Inclusive-Labor-Market.pdf

World Bank (2023). *Morocco Data and Country Overview*. https://data.worldbank.org/country/morocco

ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ВНЕДРЯВАНЕ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ИНОВАЦИОННОТО РАЗВИТИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯТА ОТ ДОБИВНАТА ПРОМИШЛЕНОСТ В БЪЛГАРИЯ

Виктория Николова

Нов български университет

Резюме: Докладът представя авторско изследване на възможностите за внедряване на изкуствен интелект (ИИ) и автоматизация в иновационното развитие на предприятията от добивната промишленост в България, с фокус върху компанията „Дънди Прешъс Металс" (ДПМ). Изследването анализира ролята на ИИ като инструмент за оптимизация на производствените и управленските процеси, повишаване на ефективността, безопасността и устойчивото използване на ресурсите. Специално внимание се обръща на влиянието на дигитализацията върху организационната култура, развитието на нови компетенции и необходимостта от адаптация на персонала към технологичните промени. Докладът представя различни видове иновации, внедрени в ДПМ – автономни дронове, електрифицирани машини, системи за дистанционно управление, AI за видеонаблюдение и мониторинг, цифрови решения и геометалургични модели. Анализират се предизвикателствата, свързани с човешкия и организационния фактор, като съпротива към новите технологии, трудности в комуникацията и нагласите на персонала. Докладът формулира препоръки за насърчаване на иновационното мислене, подобряване на комуникацията и преодоляване на страха от ИИ, като се цели създаване на ефективна и устойчива иновационна среда. Изводите подчертават, че интеграцията на ИИ и автоматизацията представлява стратегически инструмент за модернизация, конкурентоспособност и устойчиво развитие на добивната индустрия в България.

Ключови думи: изкуствен интелект, иновации, автоматизация, добивна промишленост, дигитализация, организационно развитие

OPPORTUNITIES FOR IMPLEMENTING AI IN THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF EXTRACTIVE INDUSTRY ENTERPRISES IN BULGARIA

Viktoria Nikolova

New Bulgarian University

Abstract: The report presents an original study on the possibilities for implementing artificial intelligence (AI) and automation in the innovation development of mining industry enterprises in Bulgaria, with a focus on Dundee Precious Metals (DPM). The study analyzes the role of AI as a tool for optimizing production and management processes, enhancing efficiency, safety, and sustainable resource utilization. Special attention is paid to the impact of

digitalization on organizational culture, the development of new competencies, and the necessity for personnel adaptation to technological changes. The report presents various types of innovations implemented at DPM, including autonomous drones, electrified machinery, remote control systems, AI for video surveillance and monitoring, digital solutions, and geometallurgical models. Challenges related to human and organizational factors are analyzed, such as resistance to new technologies, communication difficulties, and employee attitudes. The report provides recommendations for fostering innovative thinking, improving communication, and overcoming fears regarding AI, aiming to create an effective and sustainable innovative environment. The findings emphasize that the integration of AI and automation represents a strategic tool for modernization, competitiveness, and sustainable development of the mining industry in Bulgaria.

Keywords: artificial intelligence, innovation, automation, mining industry, digitalization, organizational development

Въведение

В съвременната икономическа среда иновациите и автоматизацията се утвърждават като ключови фактори за развитието и конкурентоспособността на предприятията. Развитието на изкуствения интелект (ИИ) създава нови възможности за трансформация на производствените и управленските процеси, като това е особено значимо за предприятията от добивната промишленост, характеризиращи се с висока ресурсна интензивност и значително въздействие върху околната среда.

Внедряването на ИИ и интелигентни автоматизирани системи позволява оптимизация на добивните дейности чрез анализ на големи обеми данни, прогнозиране на рискове и повишаване на ефективността и безопасността на производството. По този начин изкуственият интелект се утвърждава като основен елемент на иновационното развитие и като инструмент за подобряване на управленските решения.

Иновациите, базирани на ИИ и автоматизация, оказват влияние върху цялостната организация на дейността и изискват развитие на нови компетентности и умения. Успешното им внедряване зависи не само от технологичните инвестиции, но и от човешкия капитал и изграждането на организационна култура, насърчаваща иновативното мислене и адаптивността.

Актуалността на темата се определя от необходимостта българските предприятия от добивната промишленост да се адаптират към процесите на дигитализация и Индустрия 4.0, както и към нарастващите изисквания за устойчиво развитие. В този контекст изкуственият интелект и автоматизацията

се очертават като ключови инструменти за модернизация и повишаване на конкурентоспособността на сектора.

Целта на настоящата разработка е да изследва възможностите за внедряване на изкуствен интелект и автоматизация в иновационното развитие на предприятията от добивната промишленост в България, както и тяхното влияние върху управленските и производствените процеси.

Обект на изследването е „Дънди Прешъс Металс" България - включваща „Дънди Прешъс Металс Челопеч" ЕАД и „Дънди Прешъс Металс Крумовград" ЕАД.

Предмет на разработката е анализът на иновациите и изкуствения интелект като инструмент за изграждане на конкурентно предимство в минната индустрия и тяхното практическо приложение в дейността на компанията.

Основните задачи на изследването са:

- Провеждане на цялостен преглед на компанията и нейните активи в България;
- Анализ на ролята и въздействието на изкуствения интелект върху производствените и управленските процеси;
- Идентифициране и класифициране на внедрените иновации и технологични решения;
- Изследване на предизвикателствата, свързани с внедряването на ИИ и иновациите, включително организационни и човешки фактори;
- Формулиране на препоръки за оптимизация и усъвършенстване на иновационните процеси.

1. Обща характеристика - активи, мисия и ценности

„Дънди Прешъс Металс" (Dundee Precious Metals, ДПМ) е канадска международна компания, занимаваща се с придобиване, проучване, разработване и добив на благородни метали. Акциите ѝ (символ: DPM) се търгуват на Фондовата борса в Торонто (TSX).

Основните ѝ активи са концентрирани в България:

- „Дънди Прешъс Металс Челопеч" ЕАД (ДПМЧ) - управлява подземния рудник „Челопеч", произвеждащ златно-меден и златно-пиритен концентрат;

- „Дънди Прешъс Металс Крумовград" ЕАД (ДПМК) - експлоатира рудник „Ада тепе" в близост до Крумовград, който добива златен концентрат, съдържащ злато и сребро.

Компанията има и проучвателни проекти в Сърбия, Еквадор и Европа, включително Čoka Rakita, Timok и Tulare в Сърбия, както и златния проект Loma Larga в Еквадор. Освен това ДПМ притежава 9,16% дял във Velocity Minerals Ltd., фокусирана върху проучвания на злато и мед.

На 12 септември 2025 г. „Дънди Прешъс Металс" променя името си на „ДПМ Металс", с което поставя начало на нов етап в развитието си. Промяната цели да подчертае по-широкия обхват на дейността на компанията, отвъд добива на злато, и стремежа ѝ към устойчиво и отговорно развитие. В България дружествата вече се наричат ДПМ Челопеч и ДПМ Крумовград, като запазват традициите и партньорството си с местните общности.

Цел и стратегия

Мисията на компанията е да разкрива ресурси и да създава стойност, така че служителите, акционерите и общностите, в които оперира, да се развиват заедно.

Стратегическата цел на ДПМ е да се утвърди като средна по мащаб компания за добив на благородни метали, чрез устойчиво и ефективно производство на злато, развитие на качествени активи и поддържане на стабилна финансова позиция. Тази стратегия осигурява устойчив растеж и висока възвръщаемост за акционерите.

Челопеч

Рудник „Челопеч" е подземно находище за добив на медно-златна руда, разположено на около 75 км източно от София. След придобиването му през 2003 г. ДПМ извършва мащабна модернизация, превръщайки обекта във високотехнологично и екологично съоръжение с оптимизирана производителност.

Добивът се осъществява по камерна система с последващо запълване, което осигурява стабилност и безопасност на подземните изработки. Рудата се натрошава в подземния трошачен комплекс и се транспортира до повърхността по конвейерни ленти. Получените медно-златен и златно-пиритен концентрати се изнасят за преработка в чужбина, тъй като съдържат арсен. С постановление

на Министерски съвет от 1990г. преработката на арсен-съдържащи руди е забранена на територията на България, поради което компанията реализира продукцията си на международните пазари.

Дългосрочната инвестиционна програма трансформира „Челопеч" в предприятие с висока ефективност и ниски производствени разходи, което поддържа международни стандарти за безопасност, екология и устойчиво развитие. Мината е пионер в цифровизацията на минната индустрия, като автоматизацията и новите технологии подобряват производителността и безопасността.

Експлоатационният живот на рудника се оценява до 2032 г., с потенциал за удължаване благодарение на текущи геоложки проучвания и доказан опит на компанията в увеличаването на запасите.

Ада тепе

Рудник „Ада тепе" е открито находище за добив на златна руда с високи съдържания, разположено на около 3 км южно от град Крумовград, в южна България. Добивът се извършва чрез традиционни процеси - изземване, трошене, смилане и флотация - комбинирани с иновативни системи за управление на водите и отпадъците, осигуряващи високо ниво на екологична защита.

Въведен в експлоатация през 2019 г., рудникът поддържа стабилна производителност и осигурява значителен добив на злато и положителен паричен поток, като има съществен принос за резултатите на ДПМ.

Дейността на „Ада тепе" оказва осезаем икономически ефект върху региона, като насърчава заетостта. Крумовград се нарежда сред общините с най-бърз растеж на населението и доходите в страната.

Съгласно производствения план, мината се очаква да приключи работа след септември 2026 г. Компанията вече подготвя план за закриване и рекултивация, като част от своя ангажимент за отговорно управление на минния цикъл. По време на проведено обществено обсъждане са представени варианти за бъдещо използване на терена, включително развитие на туристическа и природна инфраструктура, с цел устойчиво социално-икономическо развитие на региона.

2. AI и киберсигурност

През 2024 г. ДПМ внедрява вътрешна AI система за оптимизация на процеси, вземане на решения и управление на рискове. Успоредно с това компанията развива силна киберсигурност чрез редовни обучения, партньорства с водещи фирми, одити и кризисни симулации. Надзорът се осъществява от Одитния комитет на Борда, а оперативната отговорност е възложена на вицепрезидента по снабдяване и технологии.

Компанията прилага тригодишна стратегия за киберсигурност, програма за управление на уязвимости и централизирано наблюдение с AI модели за откриване на аномалии. Използва се подходът „assume breach" („приеми, че пробивът вече е настъпил"), като се провеждат редовни тестове за устойчивост. Всички служители преминават обучения, съобразени с индивидуалния им рисков профил. До момента не са регистрирани съществени киберинциденти.

3. Интегриране на нововъзникващи технологии

Екипът по иновации активно следи разработки, които тепърва се патентоват и навлизат на пазара. В тези случаи практиката е била те да се представят на колегите с въпроса дали проявяват интерес и желание за прилагането им.

За целта компанията е използвала различни подходи: от работа с консултантски фирми, които споделят актуална информация за настъпващи промени, до внедряване на специализирана AI платформа. Тя била конфигурирана така, че всяка седмица автоматично да предоставя информация за нови патенти в различни държави и индустрии. Това е спестявало значително време, което иначе се отделяло за ръчно проучване на теми като квантови компютри и други потенциално приложими иновации.

4. Видове внедрени иновации

- Автономен дрон

Един от най-разпознаваемите проекти на ДПМ Челопеч в сътрудничество с Exyn е внедряването на автономни дронове, оборудвани с LiDAR скенер за картографиране. Тази технология позволява да се извършва прецизно заснемане и моделиране на подземните пространства, без да е необходимо работници да влизат на рискови терени.

Сергей Михалев - „Главен геодезист" в ДПМ Челопеч споделя, че преди

няколко десетилетия заснемането на подземната достъпност било почти невъзможно, докато на пазара не се появиха лазерните измервателни устройства, които променили практиката. Основното им ограничение е, че сканирането се извършва от една единствена точка. В този случай в данните се появяват области, които остават скрити, наричани „сенки". Липсващите данни водят до неточни модели и неправилни последващи изчисления.

С наличието на роботите Exyn този процес се променя из основи. Работата с тях е лесна и бърза - изваждане на робота от кутията, кратко калибриране, подготовка на полетния план на таблет и стартиране на полета. Целият процес - настройка, сканиране и прибиране - отнема около 10 минути, като самото сканиране трае само 2-3 минути. За това време се събират над 20 милиона точки реални данни, които отразяват точно формата на подземното пространство. Понеже дронът лети по време на сканирането, няма „скрити" зони или сенки.

В сравнение със старата технология времето за сканиране е с около 3 пъти по-малко, а количеството данни е милиони пъти по-голямо. Очаква се много скоро този метод да се превърне в стандарт за подземно заснемане и картографиране на камери.

- Електрифицирани машини

Сред другите въведени иновации е използването на три електрифицирани машини: пробивна сонда „Соло", товарач и минен камион - дъмпер, доставени от компанията Sandvik - шведска международна инженерна корпорация, предлагаща специализирана техника и услуги за добивната промишленост. Тъй като става дума за пилотни машини, които не са били използвани преди това в толкова агресивна и специфична среда, са се появили и предизвикателства. Макар на теория електрическите съоръжения да имат потенциала да бъдат по-ефективни от дизеловите, на практика те все още се нуждаят от допълнителни подобрения и адаптация. Въпреки това те са тествани успешно в Челопеч, Крумовград и в Сърбия. Очаква се постепенното им внедряване да доведе до намаляване на емисиите на парникови газове с около 16 000 тона CO_2 еквивалент годишно.

За да се осигури работа на новото оборудване, в рудника е изградена подземна зарядна станция на 420 метра дълбочина. Тя е напълно оборудвана с охладителни и противопожарни системи, както и със съответната

инфраструктура за безопасна експлоатация. Използваните литиево-йонни батерии са с модифициран принцип на действие, така че да бъдат надеждни в подземни условия.

- Дистанционно управление

Подобни машини в дизелов вариант вече са част от автопарка на рудника и са оборудвани със системата AutoMine за дистанционно управление. Благодарение на нея операторите могат да управляват техниката от разстояние, дори на 500 метра над земята, чрез конзола или таблет, подобно на компютърна игра. Машините се обучават да запомнят маршрути, а чрез виртуални бариери се гарантира безопасността - нито човек, нито техника могат да преминат през тях. Друга опция е, че те изпълняват последователни задачи сами: отиват до точката за работа, загребват материал, връщат се, разтоварват, а операторът само следи основните параметри. Всички данни се предават на момента, като при всяко отклонение от зададените стойности системата изпраща автоматични известия. Това се прави през таблет или мобилен телефон, без значение къде се намира потребителят, което премахва нуждата от хартиени документи.

Важно предимство за внедряването на тези технологии е и фактът, че ДПМ Челопеч е първият подземен рудник в света със 100% надеждно Wi-Fi покритие на дълбочина 600 метра.

- Дигитализация и управление на данни

През 2021 г. ДПМЧ мигрира от GEMS към Datamine Studio RM за моделиране и ресурсна оценка. Новата платформа предлага по-добра интеграция с минното планиране и използва метод за класификация с намаляване на резките колебания в оценките, което подобрява точността на моделите. Централизираната база данни , използвана още от 2004 г., осигурява ежедневна автоматична проверка на данните и рутинни отчети за контрол на качеството . На терена се използват таблети с инсталиран софтуер за теренна работа и системи за ориентиране на сондажи , които осигуряват бързо прехвърляне на структурни данни и тяхната интеграция в Datamine.

- AI за видеонаблюдение и технология за избягване на сблъсъци

ДПМ Челопеч отделя специално внимание на внедряването на иновации,

свързани със здравето и безопасността на своите служители. Сред инициативите е използването на изкуствен интелект за видеонаблюдение. Системата е обучена да разпознава служители, които не спазват изискванията за лични предпазни средства, например липса на каска, и автоматично подава сигнал.

В допълнение към това, компанията работи върху въвеждането на технология за избягване на сблъсъци. Тя използва сензори, които следят разстоянието между машините и при опасно приближаване първо алармират, а при възможност автоматично задействат спирачките.

- Future Explorers Challenge

В областта на геоложките проучвания ДПМ Челопеч прилага няколко технологично иновативни практики. Един от най-успешните примери е кампанията „Future Explorers Challenge", проведена през 2024 г., при която са използвани изкуствен интелект и машинно обучение за откриване на нови обекти за проучване в региона. За този подход компанията получава престижното отличие в категорията „Иновация в индустрията на годината".

- Смартцентър и креативен център

В административната сграда на ДПМ Челопеч е изграден модерен Смартцентър, от който се планират и управляват всички етапи на производствения процес. Центърът обхваща дейностите в рудника: от пробиването, зареждането и взривяването до извозването, и помощните сервизни операции. Данните постъпват в текущия момент, което позволява бързо откриване на отклонения, адаптиране на плановете и възлагане на задачи, видими за всички звена в рудника.

Първоначално системата е имала забавяне при визуализирането на информацията, но след оптимизации работата вече е напълно синхронизирана в реално време. Оперативното управление на процесите, системите и машините се извършва директно от Смартцентъра.

На мониторите се следи пълният цикъл: работата на подземната трошачка, смилането, флотацията, сгъстяването, филтрацията и получаването на крайния концентрат. Контролът обхваща също хвостохранилището, бетоновия възел и системите за обратно запълване.

Взривните дейности се извършват дистанционно, без присъствие на хора под земята, а управлението на цялата вентилационна система също се осъществява от разстояние.

В Смартцентъра е внедрена и технология за дистанционно управление на електрическа сонда, която може да работи както под контрола на оператор, така и напълно самостоятелно.

Добивната сонда, която се използва в рудника, е изцяло електрическа и може да функционира както автономно, така и под дистанционно управление. Благодарение на тази технология един оператор има възможност да контролира до три машини едновременно. Необходим е човек под земята за специфичните дейности, изискващи физическо присъствие, докато от повърхността друг оператор управлява няколко машини паралелно. Това позволява в интервалите, предвидени за проветряване на подземните галерии, когато няма работници долу, производството да продължи без прекъсване.

Системата разчита на мрежа от датчици, сензори и камери. Тяхната стойност е не само в самото събиране, а в начина, по който се обработват и използват, за да се подобрява производственият процес.

Именно за тази цел е създаден и Креативният център - място, където специалистите анализират и обработват постъпващата информация.

Макар статистическите модели за контрол на процесите да са познати отдавна в автомобилната индустрия (първо прилагани от „Тойота“), внедряването им в минния сектор е новаторски подход. Според данни от изследване на „Маккинзи“, в минната индустрия се използва под 1% от наличните данни за вземане на решения. В Челопеч стремежът е този потенциал да бъде разгърнат значително повече.

- Флотационни иновации и автоматизация

През 2013 г. в медната схема са заменени съществуващите флотационни клетки във втория и третия етап на очистване с нови апарати: етапни флотационни реактори .

Успехът на тази модернизация води до вкарване на същия тип реактори и в новата пиритна схема. Паралелно с това фабриката е оборудвана с онлайн анализатори , които в реално време следят съдържанието на основни елементи. Допълнително е внедрена автоматизираната система , която вече управлява

процесите на смилане и сгъстяване и предстои разширяването ѝ към флотацията и филтрацията. Планираният модул за флотация ще използва данни от характеризирането на пяната.

- Геометалургичен модел и цифрови решения

През 2022 г. е въведен и геометалургичен модел на глините, който предвижда съдържание на каолин и други минерали в отделните блокове от находището. Този модел е съчетан с процесите по планиране и управление на производството, което позволява по-добро смесване на руди, по-точни прогнози за производителността и по-ефективен контрол върху завода. В същата година е вкаран и модел цифров двойник на фабриката. Той представлява виртуална симулация на реалния процес, която дава възможност за икономическа оптимизация и избор на най-добрите оперативни стратегии в кратки времеви интервали.

- Мониторинг на биоразнообразието

Един от проектите, реализирани съвместно с отдел „Екология", е свързан с мониторинг на биоразнообразието чрез използване на пчели за следене на това какъв отпечатък има фирмата в региона. Това става с помощта на анализ на цветен прашец, събран от пчелите. Първата компания в България, която въвежда тази практика, е „Девин". Впоследствие ДПМ Челопеч става втората организация в страната и първата в минния сектор, която я прилага.

Инициативата е осъществена чрез партньорство с външна фирма, която предоставя сензорите и технологиите, докато ДПМЧ поема отговорността за осигуряването на кошери и за грижата за тях. Пилотни проекти са проведени и в Крумовград.

- Хидроциклонни машини

Друг показателен пример за иновативно решение е внедряването на хидроциклонни машини в Сърбия. Проблемът, пред който се изправя екипът, е свързан с управлението на водните ресурси при сондиране, както в условия на силна суша, така и при много дъждовни периоди. За да се предотвратят загуби на вода, компанията внедрява технология, заимствана от друг сектор: хидроциклоните позволяват отделяне на водата от почвата, като тя се извлича

и използва повторно. По този начин се постига затваряне на цикъла - без използване на държавни водни ресурси, без изхвърляне на отпадна вода и без необходимост от закупуване. Подобна практика вече се прилага и в България.

- Енергийна ефективност

Използват се технологии за управление на скоростта на машините (Variable Speed Drive, VSD), които позволяват оптимална работа и по-нисък разход на енергия, както и прилагане на системи за вентилация, които се включват само при нужда;

5. Предизвикателства

Основните проблеми пред по-широкото внедряване на изкуствен интелект и иновации не са свързани с ресурси или технологии, а преди всичко с човешкия и организационния фактор.

В изследването се идентифицират конкретните проблеми, които обуславят тези затруднения:

- Начинът на мислене и нагласите към ИИ и иновациите

Част от служителите все още не ги възприемат като част от своите ежедневни задължения, а като допълнителна тежест. Нагласата „аз си върша моята работа, нямам време за иновации" създава бариера пред инициативността и води до ограничено участие на хората в новаторски проекти. Така въпреки потенциала на технологиите, промяната в мисленето остава предизвикателство.

- Трудна комуникация и ниската ангажираност на част от персонала

Компанията полага усилия за насърчаване на диалога чрез вътрешни кампании, платформи и инициативи, но не всички служители са обхванати - особено тези, работещи на терен, без достъп до дигитална среда. Масовите форми на комуникация, като имейли и обучения, често не постигат желания ефект, докато индивидуалният подход се оказва по-резултатен, но изисква повече време и ресурси.

- Съпротивата към технологичните промени и изкуствения интелект (AI)

Някои служители изпитват несигурност и страх, че автоматизацията може да застраши работните им места. Това води до недоверие и забавя внедряването

на нови технологии, въпреки че те имат потенциал да подобрят производителността и да улеснят работата. Преодоляването на тези страхове изисква системна комуникация и обучение, което да покаже реалните ползи от новите решения.

Развитието на технологии и иновации в компанията е динамичен и продължителен процес, който включва и организационни предизвикателства. Това е естествен резултат от стремежа на компанията да поддържа висока ефективност в ежедневната работа, като същевременно развива нови идеи с дългосрочна стойност. Въпреки тези трудности, предприетите инициативи и ангажираността на ръководството показват, че организацията има потенциал да създаде среда, в която изкуствения интелект и иновациите са естествена част от работата и допринасят за повишаване на нейната конкурентоспособност.

6. Препоръки за подобрение

- Насърчаване на иновационното мислене и личната инициатива

Една от основните стъпки към подобрение е промяна в начина, по който служителите възприемат иновациите. За да се преодолее нагласата „аз си върша моята работа", е важно да се насърчи идеята, че всеки има роля в процеса на усъвършенстване и устойчиво развитие.

Добър подход би бил създаването на вътрешни формати, в които служителите да споделят свои идеи и наблюдения от ежедневната си работа - например кратки срещи по екипи или „час за идеи" веднъж месечно. Така се създава навик да се мисли в посока подобрение, а хората усещат, че гласът им има значение.

Освен това е важно ръководството да показва с личен пример, че подкрепя новаторството - дори когато идеите не са напълно оформени. Признанието и поощрението на инициативността са важни за изграждането на трайна иновационна култура.

- Подобряване на комуникацията с оперативния персонал

В процеса на иновации комуникацията играе решаваща роля, особено при служителите, които не работят в офис среда. За да се достигне до тях по-ефективно, е необходимо да се създадат по-достъпни и персонални канали за обратна връзка.

Добро решение е въвеждането на кратки „брифинги" в началото на всяка смяна, на които се обсъждат актуални идеи, проблеми или предложения. Така хората ще имат възможност да изразят мнение в неформална и позната среда.

Също така, поставянето на физически кутии или терминали за подаване на идеи би позволило на всеки служител, независимо от позицията си, да сподели предложение по удобен за него начин. Това ще повиши ангажираността и ще даде реален достъп на ръководството до гледната точка на хората, които най-добре познават ежедневните процеси.

- Намаляване на страха от новите технологии и изкуствения интелект

За да се преодолее съпротивата към новите технологии, е необходимо по-достъпно и практично представяне на техните предимства. Вместо да се провеждат общи и дълги обучения, могат да се организират кратки демонстрации на терен, където служителите да видят как конкретна технология улеснява работата им.

Например, при въвеждането на изкуствен интелект е полезно да се покаже как той може да спести време при обработка на информация или да подобри безопасността. Когато хората разберат, че технологията не ги замества, а им помага, отношението към нея се променя значително.

Допълнително, включването на „технологични посланици" сред самите служители би имало силен ефект - когато колега обясни как дадено решение му е помогнало, това вдъхва повече доверие, отколкото формална презентация.

Заключение

На основа на анализа на внедрените иновации и използването на изкуствен интелект в „Дънди Прешъс Металс" България могат да се направят следните изводи:

- Изкуственият интелект и автоматизацията са ключови инструменти за трансформация на производствените и управленските процеси в предприятията от добивната промишленост, позволявайки оптимизация на ресурсите, повишаване на ефективността и подобряване на безопасността;
- Внедряването на ИИ и дигитални технологии стимулира развитието на иновационна култура и насърчава сътрудничеството между отделните звена на компанията;

- Преходът към по-широко приложение на интелигентни системи и автоматизация изисква адаптация на компетенциите на персонала, промяна на организационните нагласи и преодоляване на съпротивата към технологичните промени;
- Успешната интеграция на ИИ в добивната индустрия зависи от стратегическо управление, комбиниращо технологични инвестиции, обучен човешки капитал и ефективна комуникация.

Прилагането на иновации, базирани на ИИ и автоматизация, в предприятията от добивната промишленост представлява не само възможност за повишаване на конкурентоспособността, но и модел за устойчиво развитие и модернизация на сектора в България.

Литература

Dundee Precious Metals Inc. *Sustainability and good governance* 2024 (прегледан на 03.11.2025). Достъпен на: https://dpmmetals.com/site/assets/files/16949/2024_mar_good_governance_v2-1.pdf

Dundee Precious Metals + Exyn | Customer Story (прегледан на 03.11.2025). Достъпен на: https://www.youtube.com/watch?v=XnZNtTQGohE&t=1s

3e-News, „Зарядна станция под земята ще задейства скоро в рудник Челопеч", (прегледан на 03.11.2025). Достъпен на: https://3enews.net/bg/a/view/48860/zarjadna-stancija-pod-zemjata-shte-zadejstva-skoro-v-rudnik-chelopech

Dundee Precious Metals Inc. NI 43-101 Technical Report - *Mineral Resource and Mineral Reserve Update, Chelopech Mine, Chelopech, Bulgaria* 2022 (прегледан на 03.11.2025). Достъпен на: https://dpmmetals.com/site/assets/files/9640/chelopech-technical-report-march-31-2022.pdf

Dundee Precious Metals Inc. NI 43-101 Technical Report - *Mineral Resource and Mineral Reserve Update, Ada Tepe Mine, Krumovgrad, Bulgaria* 2023 (прегледан на 03.11.2025). Достъпен на: https://dpmmetals.com/site/assets/files/16110/ada-tepe-technical-report-february-2023.pdf

Dundee Precious Metals Inc. *Sustainability Report* 2024 (прегледан на 03.11.2025). Достъпен на: https://dpmmetals.com/site/assets/files/16947/dpm_2024sr_updated.pdf

СЕСИЯ 2. ДИГИТАЛИЗАЦИЯ НА УПРАВЛЕНСКИТЕ ПРОЦЕСИ – АВТОМАТИЗАЦИЯ, АЛГОРИТМИЧНИ РЕШЕНИЯ, ИНТЕЛИГЕНТНИ СИСТЕМИ ЗА ВЗЕМАНЕ НА РЕШЕНИЯ

SESSION 2. DIGITALISATION OF MANAGEMENT PROCESSES – AUTOMATION, ALGORITHMIC SOLUTIONS, INTELLIGENT DECISION-MAKING SYSTEMS

ДИГИТАЛИЗАЦИЯ И ТРАНСФОРМАЦИЯ НА БИЗНЕСА – ОБУЧЕНИЕ, АДАПТАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННА КУЛТУРА

Мирела Николова

Нов български университет

Резюме: Настоящият доклад е посветен на един от най-актуалните и комплексни проблеми в съвременното управление – синергията между технологичния прогрес и човешкия капитал в процеса на дигитална трансформация. Обект на изследване е рекламната агенция „Парида" ЕООД, чийто опит служи за база при анализа на организационните промени, породени от навлизането на дигиталните технологии. Основният фокус на доклада е насочен към трите стълба на успешната трансформация: психологическата адаптация на персонала, развитието на специфична дигитална грамотност чрез иновативни форми на обучение и еволюцията на организационната култура под влияние на новото лидерство. В рамките на изложението се защитава тезата, че дигитализацията не е еднократен акт на внедряване на софтуерни продукти, а дълбока социално-психологическа промяна, която изисква управление на съпротивата и преосмисляне на лидерските модели. В доклада са анализирани механизмите, чрез които малката организация успява да трансформира работната си среда, преодолявайки бариерите на страха от непознатото и технологичния стрес. Специално внимание е отделено на прехода от традиционна йерархична структура към адаптивна, мрежова организация, базирана на доверие и споделена отговорност. Изследването предлага практически насоки за изграждане на устойчива „учеща се организация", която да превърне дигиталните компетенции в свое трайно конкурентно предимство.

Ключови думи: Дигитална трансформация, управление на промяната, организационна култура, адаптация на служителите, дигитална грамотност, лидерство

DIGITALIZATION AND BUSINESS TRANSFORMATION – TRAINING, ADAPTATION AND ORGANIZATIONAL CULTURE

Mirela Nikolova

New Bulgarian University

Abstract: This report is dedicated to one of the most current and complex issues in modern management – the synergy between technological progress and human capital in the process of digital transformation. The object of the study is the advertising agency "Parida" Ltd., whose experience serves as a basis for

analyzing organizational changes brought about by the emergence of digital technologies. The primary focus of the report is directed towards the three pillars of successful transformation: the psychological adaptation of personnel, the development of specific digital literacy through innovative forms of training, and the evolution of organizational culture under the influence of new leadership. The report argues that digitalization is not a one-time act of software implementation, but a profound socio-psychological change that requires managing resistance and rethinking leadership models. The study analyzes the mechanisms through which the small organization manages to transform its work environment, overcoming the barriers of fear of the unknown and technological stress. Particular attention is paid to the transition from a traditional hierarchical structure to an adaptive, networked organization based on trust and shared responsibility. The study offers practical guidelines for building a sustainable "learning organization" that can turn digital competencies into its lasting competitive advantage.
Keywords: Digital transformation, change management, organizational culture, employee adaptation, digital literacy, leadership.

Въведение

В съвременната глобална икономика дигитализацията вече не се разглежда просто като въвеждане на нови технологии, а като фундаментален фактор за трансформация на бизнеса. Иновациите са ключов двигател за устойчиво развитие и конкурентоспособност, особено в периоди на икономическа динамика и кризи. В този контекст, дигиталната трансформация в малките и средни предприятия (МСП) представлява комплексен процес, който изисква не само внедряване на дигитални инструменти, а преди всичко стратегическо управление на човешкия капитал.

Преходът към цифрови модели на работа налага радикална промяна в организационната структура и начина, по който служителите възприемат своите функции. За рекламната индустрия, където динамиката е изключително висока, дигитализацията променя самата природа на творческия и административния процес. Успехът на този преход обаче зависи от способността на организацията да управлява „невидимите" аспекти на трансформацията – психологическата адаптация на екипа, преодоляването на съпротивата срещу промените и изграждането на нова организационна култура, ориентирана към непрекъснато учене.

Малките организации, каквато е „Парида" ЕООД, са изправени пред уникалното предизвикателство да провеждат тези процеси в условията на силно ограничени ресурси. Тук дигиталната грамотност се превръща в критичен

ресурс, а лидерството – в основен инструмент за мотивация. Проблемът, който настоящият доклад адресира, е свързан с необходимостта от интегриран подход, при който технологичните нововъведения са подкрепени от адекватни политики за обучение и развитие на персонала. Само по този начин дигитализацията може да прерасне от техническо обновление в трайно конкурентно предимство.

Обект на изследването е рекламната агенция „Парида" ЕООД в процеса на нейната дигитална трансформация.

Предмет на изследването са управленските практики и механизмите за обучение, адаптация и промяна на организационната култура, които съпътстват технологичното развитие на фирмата.

Целта на доклада е да се анализира как системният подход към обучението и адаптацията на персонала подпомага дигиталната трансформация на „Парида" ЕООД и до какви промени в организационната култура и лидерските практики води този процес.

За постигането на поставената цел е необходимо решаването на следните задачи:

- Да се изяснят теоретичните основи на дигитализацията като фактор за трансформация на бизнеса и да се дефинира ролята на човешкия фактор в управлението на промяната.
- Да се изследват психологическите бариери и механизмите за преодоляване на съпротивата при внедряване на дигитални инструменти.
- Да се анализират съществуващите практики за обучение и повишаване на дигиталната грамотност в „Парида" ЕООД.
- Да се проучи влиянието на лидерския стил и вътрешната комуникация върху организационната култура в условия на дигитален преход.
- Да се предложат стратегически насоки за подобряване на човешкия капитал и укрепване на иновативната култура на фирмата в дългосрочен план.

Основната теза е: Успешното внедряване на дигиталните инструменти в „Парида" ЕООД не зависи само от самата технология, а най-вече от това как хората ще се адаптират към нея. Основното твърдение е, че чрез правилно

обучение и промяна в начина на работа, съпротивата на служителите може да се преодолее, а дигитализацията да се превърне в реален начин за развитие и по-добра конкурентоспособност на фирмата.

Управление на промяната и преодоляване на съпротивата

В условията на дигитална трансформация управлението на промяната се превръща в един от най-важните аспекти на организационното развитие. Промяната не се свежда единствено до въвеждането на нови технологии, а включва дълбока трансформация на работните процеси, организационната култура и поведението на служителите. Според К. Владимирова (2009), всеки процес на дигитализация е свързан с адаптиране на хората към нов начин на мислене, работа и взаимодействие. Процесът на промяна неизбежно среща съпротива, която е естествена реакция на човешката психика срещу несигурността и загубата на установен ред. В организационен контекст тя често се корени в страх от непознатото, липса на доверие в ръководството или недостатъчна информираност.

Ефективното управление на промяната започва с ясно формулиране на визията. Както отбелязва Д. Панайотов (2018), една от основните грешки на организациите е въвеждането на технологични промени без създаване на споделено разбиране за тяхната необходимост. Промяната трябва да бъде комуникирана като възможност, а не като заплаха. Мениджърите следва да осигурят прозрачност в процеса, като обяснят ползите от новите технологии и начина, по който те ще засегнат ежедневната работа. В този контекст, комуникацията се превръща в ключов инструмент за изграждане на доверие и ангажираност.

Дигитална грамотност и обучение на персонала

Дигиталната грамотност се превръща в ключов фактор за ефективността и устойчивото развитие на съвременните организации. Според А. Иванова (2020), тя представлява нов тип компетентност, която съчетава технологични, аналитични и социални умения, необходими за адаптация към предизвикателствата на Четвъртата индустриална революция. Компаниите, които инвестират в обучения и развитие на дигитални умения, създават по-гъвкави и иновативни екипи, способни да оптимизират процесите.

Развитието на дигиталните умения е неразривно свързано с концепцията

за „учеща се организация". Според К. Владимирова (2009), организациите, които насърчават непрекъснатото обучение и обмена на знания, успяват по-бързо да се адаптират към външните промени. Ключов фактор за ефективното обучение е психологическата нагласа на персонала. Мениджърите следва да създадат подкрепяща среда, в която грешките се възприемат като част от процеса на учене, а не като провал. По този начин, както посочва Д. Панайотов (2018), обучението престава да бъде формален процес и се превръща в част от ежедневната дейност и управленска философия на компанията.

Лидерство и организационна култура

Лидерството и организационната култура са два от най-съществените фактори, определящи успеха на всяка трансформация. Те създават рамката, в която се формира поведението на служителите и готовността за приемане на новите технологии. Според М. Паунов (2015), в съвременните организации лидерът не е просто администратор на процеси, а вдъхновител и носител на ценности, които насочват колектива към постигане на стратегическите цели. Дигиталната трансформация изисква и нов тип организационна култура – такава, която насърчава иновациите, експериментирането и ученето чрез опит.

Ролята на лидера се изразява преди всичко в умението да предвижда промяната и да я комуникира ясно. В дигиталната епоха лидерството се основава не толкова на властови позиции, колкото на влиянието и доверието, което ръководителят изгражда чрез открита комуникация. Според Б. Колев (2017), икономическата култура е съвкупност от ценности и норми, които определят решенията в организацията. Когато ръководителите подкрепят новите технологии и възнаграждават иновативното мислене, това е сигнал към служителите, че промяната е стратегически необходима. Организационната култура функционира като „лепило", което обединява хората около обща визия (Паунов, 2015).

Обучение и преквалификация на служителите в дигитална среда

С напредването на процеса на дигитализация „Парида" ЕООД осъзнава, че успешното внедряване на нови технологии зависи не само от техническите ресурси, но преди всичко от човешкия капитал и способността на служителите да се адаптират към новите изисквания на работната среда. Промяната в начина на работа и въвеждането на цифрови системи налагат целенасочена политика

по обучение и развитие на персонала, която да гарантира плавен преход към новите модели на управление и комуникация. Фирмата е с малък, но сплотен екип от трима основни служители. Тази ограничена численост налага всеки член на екипа да изпълнява различни функции и да притежава многостранни компетенции, включително основни дигитални умения, организационна гъвкавост и готовност за поемане на отговорност в различни процеси. В този контекст фирмата възприема неформален, но последователен подход към обучението, при който новите знания и умения се усвояват в хода на реалната работа.

Основна част от обучението е свързана с овладяването на новите дигитални инструменти, въведени в управлението на проектите и комуникацията. При внедряването на вътрешния софтуер за организация на задачите е осигурено кратко въвеждащо обучение, проведено от външен консултант, в което всеки служител се запознава с функционалностите на системата – създаване и проследяване на задачи, споделяне на файлове, използване на календари и съобщения. Практическият характер на това обучение улеснява адаптацията и подпомага самостоятелното усъвършенстване на служителите. Допълнително внимание е отделено на обучението за работа с CRM системата и дигиталните канали за комуникация. Служителите са обучени да използват различни платформи – имейл кампании, онлайн видеосрещи и споделени документи – с цел по-ефективна координация и поддържане на постоянна връзка с клиентите. Постепенно се развиват и базови умения в сферата на дигиталния маркетинг, като работа със социални мрежи, визуални материали и публикации за корпоративни страници.

Особено важно място в процеса на трансформация заема преосмислянето на организационната култура и лидерството. Дигиталната трансформация изисква промяна в мисленето – от традиционен модел на контрол към модел, основан на доверие, споделена отговорност и открита комуникация. Управлението на фирмата стимулира среда, в която служителите могат да изразяват идеи, да експериментират с нови подходи и да участват активно в оптимизацията на процесите. Процесът на обучение и адаптация не се ограничава единствено до вътрешните служители. „Парида" поддържа партньорства с външни специалисти и подизпълнители – дизайнери, техници,

декоратори. С тях също се провеждат кратки инструктажи за работа с дигиталните платформи, за да се осигури синхрон. Постепенно се оформя вътрешна култура на самообучение и обмен на опит, подпомагана от достъпа до онлайн ресурси и обучителни видеа. Макар фирмата да не разполага с отделен бюджет за обучения, подходът ѝ е прагматичен – насочен към практическо усвояване на знания.

Промени в управленските практики и комуникационни модели

Дигиталната трансформация в „Парида" ЕООД води и до съществени промени в управленските практики и комуникационните модели. Преходът от традиционна към дигитално ориентирана структура налага нов тип лидерство и по-гъвкави управленски подходи. До 2020 г. управлението се характеризира с йерархичен модел, в който решенията се концентрират в ръководството, а координацията се осъществява основно чрез директен контакт. Пандемията и свиването на екипа изискват фундаментална промяна в управленския стил, при която контролът и отчетността отстъпват място на доверие, делегиране и самостоятелност.

В този процес ключова роля има вътрешната дигитална комуникация чрез платформи като Microsoft Teams и споделени проектни пространства. Това води до изграждане на по-хоризонтален модел, при който всеки член на екипа може да предлага идеи и да участва в вземането на решения. Управленските практики стават по-прозрачни и измерими чрез внедряването на системи за управление на проекти, където всеки процес е проследим.

Друг важен аспект е изграждането на мрежов тип управление, при който фирмата функционира като гъвкава координационна структура за външни подизпълнители. Комуникацията с тях през онлайн канали съкращава времето за реакция и повишава оперативната ефективност. Дигитализацията променя и комуникацията с клиентите, като видеоконференциите и платформите за споделяне на визуални материали осигуряват по-интерактивна връзка. В крайна сметка, трансформацията в „Парида" ЕООД показва, че дигитализацията премества фокуса от контрол към сътрудничество и от индивидуални усилия към екипна координация. Фирмата съчетава бързината на малкия си размер с технологична подкрепа, изграждайки устойчива организационна култура, готова за бъдещи предизвикателства в динамичната среда.

Стратегическо управление и развитие на човешкия потенциал

Развитието на човешкия капитал и организационната култура е от ключово значение за устойчивото бъдеще на „Парида" ЕООД. В условията на ограничен персонал, висока динамика и нарастващи изисквания към дигиталните компетенции, човешкият фактор се превръща в основен носител на промяната и конкурентното предимство. Подобряването на квалификацията, мотивацията и ангажираността на служителите следва да бъде стратегически приоритет, тъй като именно хората са тези, които превръщат технологиите и иновациите в реална добавена стойност за клиентите.

В настоящия етап от развитието на компанията е необходимо да се изгради дългосрочна стратегия за управление на човешките ресурси, ориентирана към привличане, задържане и развитие на кадрите. След свиването на екипа по време на пандемията, организацията трябва да възстанови своя човешки потенциал чрез внимателен подбор на специалисти с практически опит и дигитална компетентност. Гъвкавите форми на заетост – като дистанционна, проектна и почасова работа – могат да се окажат ефективен инструмент за привличане на квалифицирани кадри, които търсят баланс между професионалната и личната сфера. Важно е също така да се развие система за вътрешна приемственост, която да осигурява плавно предаване на опита и запазване на организационната памет.

Инвестиции в обучение и системи за мотивация

Следващ аспект на подобряването на човешкия капитал е инвестицията в обучение и професионално развитие. В контекста на дигитализацията е необходимо въвеждане на целенасочени обучения, които да повишат компетентността на служителите по ключови направления – управление на проекти, дигитален маркетинг, комуникация с клиенти, използване на специализиран софтуер и облачни платформи. Провеждането на вътрешни семинари и уъркшопи може да насърчи обмена на знания между членовете на екипа, а сътрудничеството с външни експерти ще осигури достъп до най-новите практики в сектора. Важно е обучението да се разглежда не като еднократна инициатива, а като постоянен процес, интегриран в корпоративната култура.

Особено внимание следва да се обърне на мотивацията и ангажираността. Малкият мащаб на организацията позволява изграждането на персонализиран

подход към всеки член на екипа. Внедряването на система за оценка на индивидуалното представяне и ясни критерии за възнаграждение би повишило усещането за справедливост и признание. Допълнителни нематериални стимули – като участие в вземането на решения, признание за резултати, възможности за креативност и развитие – могат значително да повишат удовлетвореността и лоялността. Развитието на екипната култура чрез неформални събития и вътрешни срещи ще спомогне за изграждане на доверие и сплотеност.

Трансформация към „обучаваща се организация"

Подобряването на човешкия капитал е тясно свързано и с организационната култура. В „Парида" следва да се насърчава култура на отворена комуникация, споделяне на идеи и колективна отговорност. Преминаването към по-гъвкав управленски модел изисква лидерство, което вдъхновява, а не контролира – лидерство, базирано на доверие и подкрепа. Ръководството трябва да поеме ролята на фасилитатор на промяната, като стимулира креативността на служителите. В този контекст изграждането на етична и прозрачна култура ще бъде основа за устойчив растеж.

Друг ключов елемент е въвеждането на вътрешна комуникационна система и ясни канали за обратна връзка. Създаването на редовни екипни срещи или онлайн канали за споделяне на информация ще подобри информираността и ще засили чувството за принадлежност. Важна посока за развитие е и създаването на система за организационно учене – процес, при който фирмата се учи от собствения си опит и превръща успешните практики в стандарти. Така „Парида" може да се превърне в т.нар. „обучаваща се организация" (learning organization), способна да реагира гъвкаво на промените.

Подобряването на човешкия капитал и организационната култура в „Парида" ЕООД не е еднократна задача, а продължителен процес. Чрез системно обучение и ефективна мотивация фирмата може да превърне своя човешки потенциал в основен източник на конкурентно предимство. В ерата на дигиталната икономика технологиите са важни, но хората – техните идеи, умения и ангажираност – остават решаващият фактор за успеха.

Заключение

Направения анализ в настоящия доклад и изследването на практиките в

„Парида" ЕООД потвърждава, че успехът на технологичните промени е неразривно свързан с управлението на човешкия капитал и еволюцията на организационната култура. В хода на изследването се доказа основната теза на доклада: внедряването на дигитални инструменти е успешен процес само тогава, когато е подкрепено от адекватни политики за обучение и психологическа адаптация на служителите.

Въз основа на изследването могат да бъдат формулирани следните ключови изводи, които имат значение както за конкретната организация, така и за управлението на бизнеса в дигиталната епоха:

Технологиите като социален процес: Основният извод е, че дигитализацията не е просто техническо обновяване, а дълбока социално-психологическа промяна. Успехът не зависи от сложността на софтуера, а от степента, в която хората го приемат. Когато липсва психологическа адаптация, технологиите често срещат съпротива, която може да бъде преодоляна единствено чрез прозрачна комуникация и лидерство, основано на доверие.

Дигиталната грамотност като стратегически ресурс: Дигиталната компетентност вече не е тясно специализирано умение, а задължително условие за оцеляване на пазара. Примерът на „Парида" показва, че неформалният, практически ориентиран подход към обучението („учене чрез работа") е изключително ефективен за малки екипи, тъй като позволява бърза адаптация и незабавно прилагане на знанията.

Трансформация на лидерството и културата: Дигиталната ера изисква преход от йерархичен контрол към модел на споделена отговорност. Лидерът се превръща във фасилитатор, който насърчава креативността и самостоятелността. Организационната култура трябва да функционира като „динамична система", която стимулира непрекъснатото учене и обмена на идеи.

Ефективност чрез мрежова координация: Дигитализацията позволява на малките организации да функционират като гъвкави координационни центрове, управляващи мрежи от външни партньори. Мащабът на бизнеса вече не се определя от броя на служителите, а от способността за дигитална координация и създаване на стойност чрез технологиите.

Изграждане на „Учеща се организация": Дългосрочната устойчивост зависи от превръщането на фирмата в „обучаваща се организация" (learning

organization). Това изисква обучението да не се разглежда като еднократен разход, а като постоянна инвестиция в човешкия капитал, интегрирана в самата философия на компанията.

В заключение, дигиталната трансформация променя самата същност на управлението, като премества фокуса от контрол към сътрудничество и от технически решения към човешки потенциал. Чрез съчетаване на технологичните иновации с подкрепяща организационна култура и целенасочено обучение, бизнесът може да превърне дигитализацията в свое най-силно конкурентно предимство. С това целта на настоящия доклад е изпълнена, а изведените насоки дават стабилна основа за бъдещо развитие на „Парида" ЕООД в динамичната дигитална среда.

Литература

Владимирова, К. (2009). Стратегическо управление на човешките ресурси. Теория и практика. Второ преработено издание. София: НБУ.

Иванова, А. (2020). Новата дигитална грамотност и човешкият капитал – парадигма за успешна адаптация и конкурентоспособност в условията на четвъртата индустриална революция. В: Българската мечта – позитивната концепция (стр. 165–178). София: Нов български университет.

Колев, Б. (2017). Икономическа култура. София: Издателски комплекс УНСС.

Панайотов, Д. (2018). Организационно поведение: Новите парадигми за човешко развитие. 4-то доп. изд. София: НБУ.

Паунов, М. (2015). Организационна култура. Основно преработено и допълнено издание. София: УНСС.

ИНДУСТРИЯ 4.0 И ДИГИТАЛИЗАЦИЯТА – КАТАЛИЗАТОРИ ЗА ИНОВАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ В ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИТЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Стефани Попова

Нов български университет

Резюме: Докладът анализира ролята на Индустрия 4.0 и дигитализацията като водещи фактори за стимулиране на иновационната дейност и повишаване на конкурентоспособността на съвременните предприемачески организации. Разгледани са същността и еволюцията на индустриалните революции, с акцент върху Четвъртата индустриална революция и нейните ключови технологични направления – индустриален интернет на нещата, големи данни и аналитичност, облачни изчисления, киберсигурност, автономни роботи, симулационно моделиране и хоризонтална и вертикална системна интеграция. Специално внимание е отделено на процесите на дигитална трансформация в българската индустрия, като са очертани основните предизвикателства и възможности пред бизнеса. В доклада е представен практически пример за успешно внедряване на технологии от Индустрия 4.0 чрез „умна" фабрика на „Атаро Клима" ЕООД, който демонстрира как дигитализацията допринася за повишаване на производителността, оптимизация на ресурсите и постигане на устойчиво развитие в индустриалните предприятия. Също така е представена тяхната ERP корпоративна система, която е пример за това как се спестява време и се оптимизират процеси в предприятията чрез дигиталните инструменти.

Ключови думи: Индустрия 4.0, дигитализация, иновации, предприемачество, умна фабрика, индустриален интернет на нещата, автоматизация

INDUSTRY 4.0 AND DIGITALIZATION – CATALYSTS FOR INNOVATION ACTIVITY IN ENTREPRENEURIAL ORGANIZATIONS

Stefani Popova

New Bulgarian University

Abstract: The paper analyzes the role of Industry 4.0 and digitalization as leading factors for stimulating innovation activity and enhancing the competitiveness of modern entrepreneurial organizations. The nature and evolution of industrial revolutions are examined, with a particular focus on the Fourth Industrial Revolution and its key technological directions, including the Industrial Internet of Things, big data and analytics, cloud computing, cybersecurity, autonomous robots, simulation modeling, and horizontal and

vertical system integration. Special attention is paid to the processes of digital transformation in the Bulgarian industry, outlining the main challenges and opportunities faced by businesses. The paper presents a practical example of successful implementation of Industry 4.0 technologies through the smart factory of Ataro Klima Ltd., demonstrating how digitalization contributes to increased productivity, resource optimization, and the achievement of sustainable development in industrial enterprises. Additionally, the company's ERP corporate system is presented as an example of how digital solutions save time and optimize processes within enterprises.
Keywords: Industry 4.0, digitalization, innovation, entrepreneurship, smart factory, Industrial Internet of Things, automation

Въведение

Живеем във времена на бързи промени и развитие във всеки един аспект. Това важи и за цифровизацията и дигитализацията при предприемачеството и иновативните му практики. Условията налагат нови бизнес модели и стратегии за конкурентоспособност, които довеждат до така наречената Индустрия 4.0. Терминът е доста често срещан в днешно време, като е въведен през 2011 година по време на индустриално изложение в Хановер, Германия. Там четвъртата индустриална революция е описана като "Високотехнологична стратегия на правителството за стартиране на интернет технологии в производствени среди". Четирите основни тенденции при нея са: (Schwab, 2016, цитиран в Хаджичонева, 2022)

- нарастващото значение на информационните ресурси за повишаване на производителността и за подобряване на продуктите и услугите;
- въвеждането на нови подходи за изграждане на бизнес моделите;
- разнообразяването на формите на партньорство за съвместно иновиране и създаване на по-висока стойност;
- приоритизирането на клиентските очаквания и преживявания.

Основните задачи на изследването са:

- Да се изясни същността и основните характеристики на Индустрия 4.0 и нейните ключови технологични направления.
- Да се анализира влиянието на дигитализацията върху иновационната дейност и конкурентоспособността на предприемаческите организации.
- Да се представи и анализира практически пример за успешно внедряване на технологии от Индустрия 4.0 чрез Case Study на „Атаро Клима" ЕООД.

Основната теза на изследването е:

Индустрия 4.0 и дигитализацията са ключов фактор за иновационното развитие и конкурентоспособността на предприемаческите организации, чрез оптимизиране на процесите и създаване на устойчива добавена стойност.

Индустриалните революции

Индустриалната революция под общ знаменател се отнася до радикална промяна, свързана с въвеждане на производството като сила и появата на много фабрики и предприятия, произвеждащи огромни количества продукти, чрез многобройна работна ръка. С всяко едно от нововъведенията и постижения през годините и в различните етапи на индустриалната революция, светът и начинът на живот се променя кардинално. Докато да се стигне до Индустрия 4.0, индустрията е минала през още 3 етапа на развитие през вековете и един междинен.

1. Първата е индустриалната революция от втората половина на XVIII-ти век, наричана Индустрия 1.0. Възниква във Великобритания, като се свърза с механизация на ръчния труд в производството и използването на силата на природните ресурси като вода, вятър, пара. За този период най-голямото иновативно изобретение е парният двигател.

2. Втората индустриална революция или Индустрия 2.0, датира от края на XIX-ти началото на XX-ти век. Тя бележи своето начало с първия технологичен процес за производство на евтина стомана. Свърза се с навлизането на масовото производство и използването на електрическа енергия. При нея се създават много изобретения за първи път - първата кола, първият параход, първият пътен локомотив. А покрай военните нужди се изобретяват инструменти за рязане на метал и металообработка.

3. Индустрия 3.0 започва от 60-те години на XX-ти век, като е известна с въвеждането на компютрите и автоматизацията при производството. Прави трайна промяна при взаимодействието между физически лица и фирми.

4. Индустрия 3.5 е преходен етап между Индустрия 3.0 и Индустрия 4.0. Датира от 80-те години на XX-ти век и се асоциира с отварянето на локалните икономики в глобален мащаб. Често срещано е производството от развитите страни да се измества към слабо развитите, с цел използване на по-евтина работна ръка и увеличение на печалбите.

5. Индустрия 4.0 е известна с това, че въвежда интернет технологиите в производството. Нейни основни способи са облачните услуги, Интернет на нещата (IoT), изкуствения интелект (AI), Големи данни и анализи (Big data), киберсигурността и др. Основно се характеризира със създаването на "умни" фабрики, при които машините са свързани и комуникират помежду си, действайки като общ организъм и вземайки самостоятелни решения на база анализ на събраните данни в реално време.

6. Следващата индустриална революция е Индустрия 5.0. Стреми се към симбиоза между човека и робота, вече не се конкурират, а по-скоро се кооперират. Включва елементите от предходната Индустрия 4.0, като умее балансирано да разпределя работата между човека и технологичните машини, като те служат за изпълнение на обикновени и повторяеми рутинни задачи.

Индустрия 4.0

Четвъртата индустриална революция в частност произлиза от дигиталната революция и обхваща различни нови технологии, които променят драстично света - икономиката, производството, обществото, индивидите. По-различна е от предходните революции поради факта, че се развива с експоненциално темпо вместо с линейно. Дължи се на взаимосвързания и многопластов свят, бързото развитие на новите технологии, които пък довеждат до поява на още по-нови. Индустрия 4.0 се състои от изброените основни технологични направления според Бостънската консултантска група (Rüßmann, 2015, цитиран в Моллов, 2021):

1. Индустриален интернет на нещата (IIoT);
2. Големи данни и аналитичност (Big data and analytics);
3. Облак (The cloud);
4. Киберсигурност (Cybersecurity);
5. Адитивно производство (Additive manufacturing);
6. Разширена реалност (Augmented reality);
7. Автономни роботи (Autonomous robots);
8. Симулация (Simulation);
9. Хоризонтална и вертикална системна интеграция (Horizontal and vertical system integration).

Индустриален интернет на нещата

Интернет на нещата (IoT) представлява компютърна мрежа от физически обекти, които съдържат сензори и вградена технология за комуникация на състоянието си с други обекти и автоматизирани системи в средата. Обектите предават непрекъснато голям обем от данни за заобикалящата ги среда и за себе си. Той позволява на хората и обектите да държат постоянна комуникация, по всяко време, навсякъде с всяка мрежа и услуга.

Индустриалният интернет на нещата (IIoT) използва технологии от Интернет на нещата в индустриалния сектор. Интернет на нещата прави живота по-удобен, а Индустриалният интернет на нещата прави способите в производството по-умни и ефективни. Негово предназначение е " за по-големи „неща" от смартфоните и безжичните устройства. Целта му е да свърже индустриални активи, като двигатели, електрически мрежи и сензори, към облак през мрежа".(Boyes, 2018) Представлява система, която включва киберфизически активи, мрежови интелигентни обекти и платформи за облачни изчисления, които помагат за събиране, комуникация и обмен на данни за процеси и продукти в реално време, с цел оптимизация на общата производствена дейност. Основните ползи включват повишаване на производителността, намаляване на нуждите от работна ръка, по-добро качество на продуктите, намаляване енергийния разход и подобряване на операциите по веригата за доставки. Лесно се разбира местоположението на дадена стока, какви са условията за съхранение и кога може да се очаква на дадено място, което води до по-лесно планиране на търсенето и предлагането заради яснотата кога дадена стока ще бъде получена.

Големи данни и аналитичност

Големите данни са термин, описващ големия обем структурирани и неструктурирани данни, затрупващи бизнесите ежедневно, при които няма възможност за цялостна обработка с традиционните методи. Важно е за какво се използват тези данни, а не количеството и обемът им. Могат да бъдат анализирани за достигане до изводи и решения за подобряване на бизнес ходове. Предприятията събират данни от всякакви различни източници, а с разпространението на Интернет на нещата, сензорите и интелигентните измервателни уреди, данните достигат до бизнеса изключително бързо и количествено. Съответно те трябва да се обработват в почти реално време, като

идват във всякакви различни формати - структурирани, неструктурирани документи, видеа, аудио записи, имейли, финансови трансакции. Достоверността им се отнася до качеството на самите входящи документи, затова те трябва да са проверени.

Именно анализирането след това на всички тези събрани данни е целта, за да се предприемат действия към подобрение на работата и процесите в производството. Чрез този процес се трансформират суровите данни към приложими прозрения. Оптимизира се качеството на продукцията, намаляват се разходите, съкращава се времето, възможно е интелигентно вземане на решения. Всичко това е благодарение на информационните и комуникационните технологии, които успяват да анализират огромното количество и разнообразие от записани данни, чрез различни методи. Съществуват три основни вида аналитика:

1. Описателна аналитика (Descriptive analytics) - обобщава минали и настоящи събития, като обяснява причината за настъпването им и разкрива модели и тенденции. Данните се събират от системи за планиране на ресурсите във фирмата (ERP), баркодове, радиочестотна идентификация (RFID) и др.

2. Прогнозна аналитика (Predictive analytics) - използва събраните данни, вероятностни модели, статистика и машинно обучение, за да предвиди какво е най-вероятно да се случи и потенциалните резултати.

3. Предписателна аналитика (Prescriptive analytics) - подпомага вземането на решения за бъдещи действия, тъй като основавайки се на прогнозни прозрения, на база данни от миналото и настоящето, тя препоръчва конкретни решения на проблемите.

Облак

Облачните изчисления са компютърни услуги, които се предоставят на потребителя чрез друг отдалечен компютър. Чрез комуникационна линия или интернет потребителят се свързва към него. Трите основни модела на облачните услуги са:

- Софтуер като услуга (SaaS): Клиентът наема готов софтуер, който е хостван от продавача и е достъпен онлайн през браузър, тоест не се инсталира локално.

- Платформа като услуга (PaaS): Подходяща е за програмисти, наема се инфраструктура и програмни средства, които се хостват от продавача, за да може клиента да създава собствени приложения.
- Инфраструктура като услуга (IaaS): Потребителят инсталира операционната система или приложение и я конфигурира, а на него му се предоставя базовата инфраструктура - мрежи, сървъри, съхранение, обработка и др.

Киберсигурност

Според Stedman (2021, цитиран в Моллов, 2021) киберсигурността произлиза от нуждата от защита на ИТ мрежите, системите, данните и приложенията от проникванията и атаки, които обикновено идват от външни лица, но понякога могат да бъдат от служител. Нужно е разработване на различни стратегии за справянето с кибератаки. Като заради постоянното развитие на технологиите тези стратегии се налага да се обновяват през някакъв период. В своя статия Scarfone (2021b, цитиран в Моллов, 2021) изброява шест добри практики за екипите на киберсигурност:

1. При необходимост, актуализиране политиките и практиките за киберсигурност.
2. Изискване на строги методи за удостоверяване за всички потребители.
3. Обновяване контролите за мрежова сигурност, за да са актуални.
4. Готовност за компромиси и други инциденти със сигурността.
5. Поддържане на актуални знанията по теми и технологии за сигурност.
6. Подобрение на информираността относно сигурността сред служителите.

При Индустрия 4.0 необходимостта от защита на критичните индустриални системи и производствени линии от заплахи за киберсигурността силно нараства. От голямо значение е усъвършенстваната идентичност и управлението на достъпа на машини и потребители.

Адитивно производство

3D принтирането е процес на превръщане на 3D компютърен модел в реален физически обект. Използва се за правенето на прототипи във всякакъв

размер в обичайната работа и в производство при строителството, архитектурата, производството на самолети, коли и др.

Разширена реалност

Разширената реалност съществува по три начина:

- Чрез мобилен телефон е най-използваният - При него с помощта на софтуер се разпознават реални обекти от действителността и върху тях се наслагват дигитални обекти и информация.
- Чрез AR очила - При тях се добавя дигитална информация към реалния свят.
- Чрез прожектиране на дигитални изображения към физически обекти.

Разширената реалност представлява дигитален обект или информация, която се наблюдава като добавен слой върху реалната среда, която вижда.

Автономни роботи

Индустриалните роботи често се използват за извършване на опасни задачи или неподходящи за извършване от човек. Те все по-често заместват човешкия труд в различните икономически отрасли. Развиват се все повече заедно с технологиите и стават все по-кооперативни и автономни, като целта е да станат по-голяма полезност при тяхното използване. От тях се очаква да работят рамо до рамо с хората и да взаимодействат един с друг. Те се използват за придвижването на продукти и подреждането им по стелажите в складовете. Роботите комуникират с централна система, от която се програмират и която им задава задължения за вършене. Голяма част от тях притежават собствен изкуствен интелект, за да могат да извършват задачите си. Когато компютърната технология се слее с механичната технология, резултатът е безпилотни превозни средства, които могат да се насочват от една дестинация към друга, роботи, които могат да изпълняват сложни задачи които някога са били възможни само за хората. Машините се учат от опита и продължават да подобряват и надграждат възможностите си. От Hugos (2017, цитиран в Моллов, 2021) е посочено, че във индустрията автономни роботи, например големи камиони без шофьори могат да доставят готовите продукти до склад.

Симулационно моделиране

Представлява процес на създаване и анализ на дигитален прототип на

физически модел, за да се предскаже неговото представяне в реалния свят. Служи, за да се изпробва и разбере при какви условия и начини дадения обект се повреждa и какви натоварвания издържа. Rüßmann et al. (2015, цитиран в Моллов, 2021) споменават, че симулациите се използват при проектирането на нови продукти, но в бъдеще ще се използват много повече и в самите производствени операции. Тези симулации ще са в реално време, за да отразят данни от реалния физически свят във виртуален модел, който може да включва продукти, машини и хора. Така предварителните виртуални тестове ще позволят на операторите да оптимизират настройките на машините за следващия продукт, преди физическата му настройка, което от една страна ще съкрати времето за настройка, а от друга, ще даде възможност за поправка на евентуални грешки, своевременни подобрения и подобряване на качеството. Така с помощта на симулационното моделиране могат да се симулират операциите както на съществуващи, така и на предлагани нови вериги за доставки при различни и променящи се бизнес условия.(Hugos, 2017, цитиран в Моллов, 2021) Чрез симулациите се явяват удобна и безопасна възможност за експериментиране с нови начини за бързо и своевременно проектиране или реорганизиране на бизнес моделите на веригите за доставки при промяна на бизнес условията. Установено е, че симулационното моделиране отваря възможност за компаниите да са по-гъвкави и иновативни, да вземат по-бързи и по-добри решения.

В същото време при проектиране на нови вериги за доставки, има много по-малко риск, защото избраните бизнес модели вече са тествани посредством симулациите и при необходимост, могат да бъдат коригирани или подобрени, в зависимост от нуждите на потребителя.(Hugos, 2017, цитиран в Моллов, 2021)

Хоризонтална и вертикална системна интеграция

Rüßmann et al. (2015, цитиран в Моллов, 2021) изтъкват, че при много от днешните ИТ системи компаниите, доставчиците и клиентите рядко са изцяло свързани помежду си. Същото важи и за отделите в рамките на една компания и за производствените операции. Чрез въвеждането на Индустрия 4.0 компаниите, отделите, функциите и способностите се свързват, понеже технологиите се развиват и позволяват изграждането на изцяло автоматизирани вериги на стойността.

Системната интеграция в контекста на Индустрия 4.0 намира израз в две насоки: хоризонтална и вертикална интеграция. Schuldenfrei (2019, цитиран в Моллов, 2021) отбелязва, че Индустрия 4.0 допълнително засилва значението на хоризонталната и вертикалната интеграция, като стъпвайки на тях, изгражда т.нар. интелигентна фабрика (Smart Factory). "Умната" фабрика е концепция за изразяване на крайната цел на дигитализацията в производството. Тя представлява силно дигитализиран и автоматизиран цех, който непрекъснато събира и споделя данни чрез свързани машини, устройства и производствени системи. След това данните могат да се използват от самооптимизиращи се устройства или в цялата организация за откриване на проблеми, подобряване на производствените процеси, отговаряне на нови изисквания и повишаване на конкурентоспособността. (Koo, 2020, цитиран в Моллов, 2021)

Хоризонталната интеграция предвижда свързани мрежи от кибер-физически и корпоративни системи, които въвеждат пълна автоматизация и оперативна ефективност в индустрията. Хоризонтална интеграция се осъществява на няколко нива:

- На производствената площадка - машините са постоянно и динамично свързани помежду си и с производствени единици, превръщайки се в обект с добре дефинирани място и свойства в рамките на производствената мрежа. Комуникацията между тях е непрекъсната, като със споделените резултати те отговарят автономно на динамичните производствени изисквания и поставени задачи. Крайната цел е интелигентните производствени площадки да могат самостоятелно да произвеждат партиди от един продукт, да намаляват скъпите престои чрез прогнозна поддръжка, осигурявайки рентабилност и самоподдръжка.
- Сред множество производствени съоръжения: При разпределение на производствените мощности в предприятието, Индустрия 4.0 насърчава хоризонталната интеграция в производствените системи за изпълнение (Manufacturing Execution Systems, MES). В този сценарий данните от производствените съоръжения (количество на запасите, неочаквани закъснения и т.н.) са общи и се споделят свободно в цялото предприятие. Респективно, , производствените задачи се прехвърлят автоматично между

съоръженията, когато е възможно, за бързи, оптимални и ефикасни отговори на възникващите вариации в производството.

- По цялата верига за доставки: Индустрия 4.0 осигурява прозрачност на данните и високи нива на автоматизирано сътрудничество нагоре и надолу по веригата за доставки. Обслужващите компании трябва да бъдат сигурно, но плътно включени хоризонтално както в производствените, така и в логистични системи за управление на предприятието.

Според Schuldenfrei (2019, цитиран в Моллов, 2021), вертикалната интеграция в Индустрия 4.0 има за цел да обвърже всички логически слоеве в организацията от полевия слой (производствената площадка) нагоре чрез НИРД, осигуряване на качеството, управление на продукти, ИТ, продажби, маркетинг и т.н. Данните имат свободен и прозрачен достъп за движение нагоре и надолу по тези слоеве, което им дава възможност да управляват стратегическите и тактическите решения. Авторът заключава, че предприятие от Индустрия 4.0 с вертикална интеграция притежава ключово конкурентно предимство, което му осигурява възможност да реагира адекватно и гъвкаво на променящите се пазарни сигнали и нови възможности.

Развитие на индустриалните революции в България

Българската индустриална революция притежава собствен път на развитие и върви към новостите с въвеждане на облачни технологии и мрежови интелект в индустрията.

- Индустрия 2.0 - При нея се случва бавно нарастване на производството и се замества наличното оборудване, с такова задвижвано от електричество, като енергизацията не е толкова значима.
- Индустрия 3.0 - В този период държавата преминава през срив (1991-1997г.) заради преструктуриране на индустрията. Автоматизацията и използването на електронноизчислителни машини е най-ефективно при под-секторите.
- Индустрия 3.5 - За България този период започва след 1989г., а промените се виждат от 1997г. Наблюдава се нарастване на производителността благодарение на интернационализацията в индустрията, който компенсира спада от 90-те години на XX-ти век. Независимо от това, налице е спад поради световната икономическа криза от 2009г.

- Индустрия 4.0 - Характерна е с увеличаващо се производство с умерен ръст, но след 2009г. Индустрията изостава в използването на новите технологии - облачни и мрежови, въпреки факта, че България е една от държавите с най-бърз и достъпен интернет. (Щерев, 2018)

„Концепция за цифрова трансформация на българската индустрия (Индустрия 4.0)" е одобрена от Министерския съвет с Протоколно решение № 37 на 30 август 2017 г. , като основа за разработване на Стратегия за участието на България в Четвъртата индустриална революция. Целта на настоящата Концепция е да се създадат предпоставки за модернизиране, автоматизиране и конкурентно позициониране на българската икономика в средносрочен до дългосрочен план (2017 – 2030 г). Визията, очертана в Концепцията, е към 2030 г. България да се разпознава като регионален център на цифровата икономика чрез внедряване на продукти, технологии, бизнес модели и процеси от Индустрия 4.0. (Мемишев, 2024)

Казусът „Атаро Клима" ЕООД

"Атаро Клима" ЕООД е най-голямата фирма на територията на България за проектиране, изграждане и сервизиране на ОВК инсталации. В нея работят над 600 служители и за 2024-та година оборотът им се изчислява на стойност от 110млн. лв. Притежават 11 цеха с площ от 40 000 кв. м. Фирмата е сред добрите примери за внедряване на технологиите от Индустрия 4.0, както и дигитализиране на процесите.

Тя е между пионерите на територията на България, които могат да се похвалят със собствена "умна" фабрика за металообработване с пълна затворена автоматизирана BMS система. През 2020 година фирмата отбелязва своята 30 годишнина с пускането ѝ в експлоатация. Разходите за изграждането ѝ са на стойност 10 милиона евро, като това не включва разноските за закупуването на новия парцел, върху който е построено съоръжението с размери 30 на 70 метра. Инвестират и в обучението на екипа, който работи в "умната" фабрика, като командироват работниците в Италия, за да се обучават на работа с италианските машини Salvagnini. Това е пример за естествената еволюция, за нововъведенията в бизнеса с производство и индустрия и промяната на традиционните методи в металообработващата промишленост.

Екипът на "Атаро Клима" ЕООД е бил пред дилема дали да закупи ново

поколение машини, подобрение на тези, с които вече са работили или да инвестира повече, за построяването на "умна" фабрика - изцяло нов вид автоматизирана система с дистанционно управление, която да работи самостоятелно след задаване на програма от конструкторите. Избран е вторият вариант, за да бъде повишена производителността, да се гарантира конкурентоспособността на фирмата за следващите 15-20 години и да се намалят разходите. През 2019 година разходите за заплати са формирали около 25% от стойността на продукцията, а с пускането на "умната фабрика" на двусменен или трисменен режим на работа са щели да намалеят до 5%. Преди това машините са били самостоятелни и всяка машина е имала нужда от собствен оператор, който да е винаги там, а с "поумняването" на машините, с изграждането на по-сложни софтуери за комуникация, между тях вече има организъм от няколко машини свързани в един общ процес. "Умната фабрика" функционира с по-малко оператори, а дори в определени сценарии би могла да оперира и без оператори на "загасени светлини" (lights-out режим). Към този момент размерите на поръчките в България не предразполагат използването на пълния капацитет на работа на машините, за да се използва този режим на работа пълноценно, но теоретично и практически е напълно възможно. Например при поръчка за над 100 000 еднакви изделия, lights-out режимът ще влезе в употреба като се пусне съоръжението за 24 часа непрекъсната работа, от които 8 часа само да има оператори, а през останалите 16 часа машините могат да работят сами. За момента фирмата не разполага с такъв размер на поръчките и обработва по близо 2000 тона стомана годишно, което е едва 25% от максималния капацитет на "умната" фабрика (8000 тона годишно). С това нововъведение фирмата се включва към малцината предприятия в България, използващи машини от Индустрия 4.0. Те са достатъчно умни, за да могат самостоятелно да извършат цялостен процес. След като един програмист проектира направата на едно изделие и им го подаде, те могат сами да вземат необходимия материал от склада и да го обработят, за да излезе напълно готов крайният продукт. Линията е съставена от автоматизиран склад, лазер, щанца и автоматична огъваща машина.

"Умната" фабрика представлява автоматизирана система за производство, която прилага гъвкав производствен модел и се адаптира към

променящите се условия на индустриалната среда като цели по-голяма ефективност при индустриалните съоръжения. При нейната работа се използват следните технологии от Индустрия 4.0:

- Интернет на нещата (IoT)- при него всичко комуникира с всичко; мрежа от физически обекти с вградени устройства, които обменят данни без намесата на човека в реално време;
- SCADA система служи за контрол и проследяване на процеса на производственото изпълнение дистанционно и в реално време; MES системата оптимизира производството, проследявайки поръчките, качеството и управлението на ресурси;
- AI и машинно обучени алгоритми - за прогнозиране на времето на поддръжка и оптимизацията на производството;
- роботика и автоматизация - за безопасни, прецизни и бързи процеси.

Пълната затворена автоматизирана BMS система представлява интелигентна система за сграден мениджмънт и автоматизация. Тя контролира и оптимизира всички процеси, както производствените, така и сградните свързани в обща система. Самостоятелно регулира наличните инсталации в сградата - енергията, температурата, осветлението, вентилацията, системите за безопасност и достъп. По този начин се създава "затворен цикъл" (closed loop), при който системата събира данни и автоматично предприема действия без намесата на хора.

Цялостната работа на системите в затворената автоматизирана BMS интелигентна фабрика работи по следния начин:

1. Събиране на данни - IoT устройствата и сензорите събират данните от климатичната среда – температура, налягане, консумация на енергия; машините и тяхното състояние, пресите и сградната инсталация в реално време.
2. Мониторинг и анализ - BMS и SCADA системите следят тези данни в реално време и следят за отклонения от зададените норми.
3. Оптимизация чрез изкуствен интелект - AI алгоритмите оптимизират параметрите като скорост на машините, енергийно натоварване и т.н.

4. Автоматично изпълнение - Машините коригират операциите и работата си спрямо параметрите, зададени от SCADA

5. Последната стъпка е съхранение и анализ на данните в MES, за подобрение на дейността, намаляване на отпадъците и прогнозиране на поддръжката.

За ежедневната си работа "Атаро Клима" ЕООД разполага и със собствена централна корпоративна ERP софтуерна система от 2005 година, като е разработена специфично за корпоративните нужди на фирмата. Не е типичната ERP (Enterprise resource planning) или система за планиране на ресурсите на предприятието, а притежава по-голям обхват от дейности като частично включва CRM (Customer Relationship Management или система за управление на взаимоотношенията с клиентите) и HR модули. В нея се въвежда всеки един процес, извършен във фирмата от различните отдели. Тя следи наличностите по складовете, като има зададена минимална стойност и когато се стигне до тази стойност, тоест количеството светва в червено, за да предупреди, че продуктът намалява и има нужда от набавяне на още. Чрез нея се записват складовите отчитания, снабдяването, управлението на обекти, поръчките към цеховете за производство, работното време по норми и по часова ставка. Управлението на обектите се води от самото начало на процеса - от запитването на клиента; оферирането; създаването на съществуваща поръчка или обект в системата на софтуера, когато се одобри поръчката; през пускането на заявки за материали; до графиците за монтаж и назначаване на някоя от монтажните бригади за монтаж на съоръжението в точен ден. Отчита се в системата кога са произведени, експедирани и монтирани на обекта продуктите, както и коя бригада е монтирала.

По изискване на управителя на "Атаро Клима" ERP системата е разработена по такъв начин, че да държи под една обща шапка всички свои дъщерни фирми и всяка една от тях да оперира чрез нея, тоест тя е мултифирмена. Това се прави с цел спестяване на време от влизане и превключване на различни софтуери и поддържането им. Единствено при по-малките дъщерни фирми с малко служители в тях, административните процеси не са изцяло дигитализирани, а има нужда от ръчното прехвърляне на данни и документи както и работа с Exel, защото малкото хора се следят по-лесно.

В самото начало на въвеждането на ERP системата през 2005 година е създадена за управление на ресурсите на цеховете, отчитане на материалните им запаси и пускане на поръчки. В последствие са обхванати и складовете, добавят се и счетоводни модули за издаване на фактури, следене на личния автопарк на "Атаро" и организиране на транспортната дейност, тъй като фирмата използва вътрешен транспорт. В продължение на годините тази система се допълва и с HR модул, което не е характерно за типичната ERP система. В него се съхранява информация за всеки един служител в групата на "Атаро" - работен стаж във фирмата; завършено образование и дипломи; говорими езици, което е важно при работата с международни външни доставчици и клиенти. Друго допълнение е за ТРЗ отчетите, което е по стандарт и задължително за използване във всяка една фирма - всички дейности, свързани със заплати, осигуровки, пенсионни и здравни вноски, данъци и трудови договори.

Технологията на ERP системата представлява един централен сървър в главната сграда и други по-малки в отделните офиси, които са взаимно свързани. Данните се съхраняват както в облачна инфраструктура, така и задължително на хартия. Единствено front end-ът, тоест самата визуална програма се инсталира локално само на компютри с операционна система Windows . До 2/3 години предстои цялостно преминаване към облачни услуги (Cloud Services), за да може системата да се достъпва през уеб браузър без значение от операционната система, включително и на телефон, таблет или smart часовник.

В самата система има роли и политика на достъп. Всеки отдел и работниците в него имат достъп само до данните, които служат за тяхната работа, тоест всеки има различен вид достъп до различните сектори, но всеки достъпва до артикулите и контрагентите.. Например, сектор Варна виждат всички артикули и контрагенти, но достъпват само поръчките и данни, които им трябват само за област Варна. Единствено мениджърите имат правата да достигат цялостния обхват от данни. Екипът от програмисти се състои от едва 2-ма човека, които обслужват софтуер, служещ на над 200 човека. Съответно всеки път, когато служителите имат затруднения със системата се обръщат към ИТ специалистите, вместо да имат точен регламент за справянето с дребни

възникнали проблеми.

Заключение

Индустрия 4.0 и дигитализацията се утвърждават като ключови двигатели на иновационната дейност и устойчивото развитие на съвременните предприемачески организации. Анализът показва, че успешното внедряване на новите технологии изисква не само инвестиции в техническа инфраструктура, но и стратегически подход, насочен към развитие на дигитални умения, интеграция на системите и организационна трансформация. Представеният казус „Атаро Клима" ЕООД демонстрира, че българските предприятия разполагат с потенциал да внедряват ефективно решения от Индустрия 4.0, като по този начин повишават производителността, оптимизират ресурсите и укрепват своята конкурентоспособност в динамична икономическа среда.

Литература

Мемишев, А., (2024, 10 Юли), Индустрия 4.0 и новите технологии, *Русенска търговско- индустриална камара,* (Accessed: 10.01.2026), https://rcci.bg/%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F-4-0-%D0%B8-%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8/

Моллов, Д., (2021, Май), Индустрия 4.0 и международен бизнес, *Research Gate*, стр. 2-12, (Accessed: 10.01.2026), https://www.researchgate.net/publication/359002582_INDUSTRIA_40_I_MEZDUNARODEN_BIZNES

Щерев, Н. (2018), Развитие на индустрията на България: Състояние и перспектива, В Предизвикателства пред индустриалния растеж в България, *сборник от конференция*, стр. 19, (Accessed: 11.01.2026), https://www.industrialgrowth.eu/wp-content/uploads/2018/10/1.pdf

Хаджичонева, Ю. (2022), Предприемачество, иновации и изкуствен интелект в България – динамика и управление, стр. 153, *Издателски комплекс УНСС*, София.

Boyes, H., Hallaq, B., Cunningham, J., Watson, T, (2018), October, The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework, *Computers in Industry,* (Accessed: 10.01.2026), https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361517307285

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГЕНЕРАТИВЕН ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Галина Василева

Нов Български Университет

Резюме: Генеративният изкуствен интелект се превърна в една от най-бързо развиващите се и широко прилагани технологии в съвременната цифрова среда. Неговите способности да генерира текст, изображения, програмен код и други форми на съдържание създават значителни възможности за повишаване на ефективността, иновациите и качеството на обучение и научни изследвания. Наред с тези предимства обаче възникват и редица рискове, които изискват систематичен и отговорен подход към управлението им.

Настоящият доклад разглежда основните рискове, свързани с използването на генеративен AI, като ги класифицира в няколко основни групи: технически, етични, социални и организационни и правни. Анализирани са проблеми като генериране на неточна или подвеждаща информация, наличие на пристрастия в обучителните данни, както и рискове, свързани с нарушаване на академичната честност, защитата на личните данни и авторското право. Отделено е внимание и на социалните и организационни аспекти, включително неподготвеността на потребителите и прекомерното доверие в автоматизирани решения.

В доклада е предложена рамка за управление на риска при използване на генеративен AI, базирана на утвърдени принципи за управление на риска, включващи идентификация, оценка, контрол и мониторинг. Акцент се поставя върху прилагането на подхода „човек в цикъла"- контролирано и отговорно използване на генеративен AI в съответствие с човешките ценности и норми. Разработването на ясни политики за допустима употреба, обучения за повишаване на дигиталната и етичната култура, както и използването на технологични механизми за контрол и валидация на резултатите.

Ключови думи: генеративен AI, текст, изображение, технически, етични, социални, организационни, правни рискове, оценка, контрол, подход, ценности, норми.

RISK MANAGEMENT IN THE USE OF GENERATIVE AI

Galina Vasileva

New Bulgarian University

Abstract: Generative artificial intelligence has become one of the fastest growing and widely applied technologies in the modern digital environment. Its capabilities to generate text, images, program code and other forms of content create significant opportunities for increasing the efficiency, innovation and

quality of education and scientific research. However, along with these advantages, several risks arise that require a systematic and responsible approach to their management. This report examines the main risks associated with the use of generative AI, classifying them into several main groups: technical, ethical, social and organizational and legal. Issues such as the generation of inaccurate or misleading information, the presence of bias in training data, as well as risks associated with the violation of academic integrity, the protection of personal data and copyright are analysed. Attention is also paid to social and organizational aspects, including user unpreparedness and excessive trust in automated solutions. The report proposes a risk management framework for the use of generative AI, based on established risk management principles, including identification, assessment, control and monitoring. Emphasis is placed on the implementation of the "human in the loop" approach - controlled and responsible use of generative AI in accordance with human values and norms. The development of clear policies for permissible use, training to increase digital and ethical culture, as well as the use of technological mechanisms for control and validation of results.

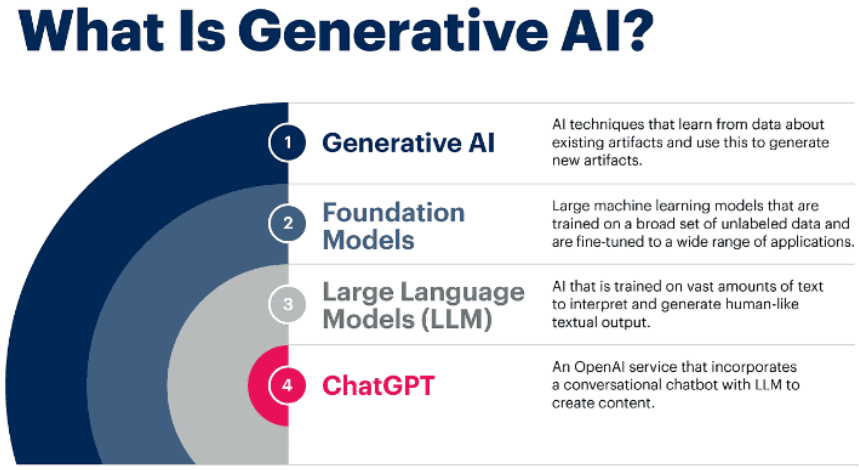
Keywords: generative AI, text, image, technical, ethical, social, organizational, legal risks, assessment, control, approach, values, norms

Въведение

През последните години генеративните модели, представляващи големи езикови модели и системи за генериране на изображения, код и звук, отбелязват бързо развитие и масово внедряване. Тяхната способност да създават ново съдържание, базирано на обучителни данни, създава конкурентни предимства, но и поставя въпроси, свързани с надеждността, контрола и отговорността.

Целта на настоящия доклад е да разгледа основните рискове, произтичащи от използването на генеративен AI, и да представи практически подходи за тяхното управление в контекста на студентска и академична среда.

Същност на генеративния AI



Източник: https://bg.so-development.org

Фигура 1.Какво е генеративен изкуствен интелект

Генеративният AI представлява клас алгоритми, които могат да създават нови данни (текст, изображения, код и др.), наподобяващи реални примери от обучителния набор. / *Виж фигура 1*/

Най-разпространени са:

- Големи езикови модели (LLM),
- Генеративни състезателни мрежи (GAN)- представлява архитектура, състояща се от **две невронни мрежи,** които „се състезават" помеждуси,
- Дифузионни модели.

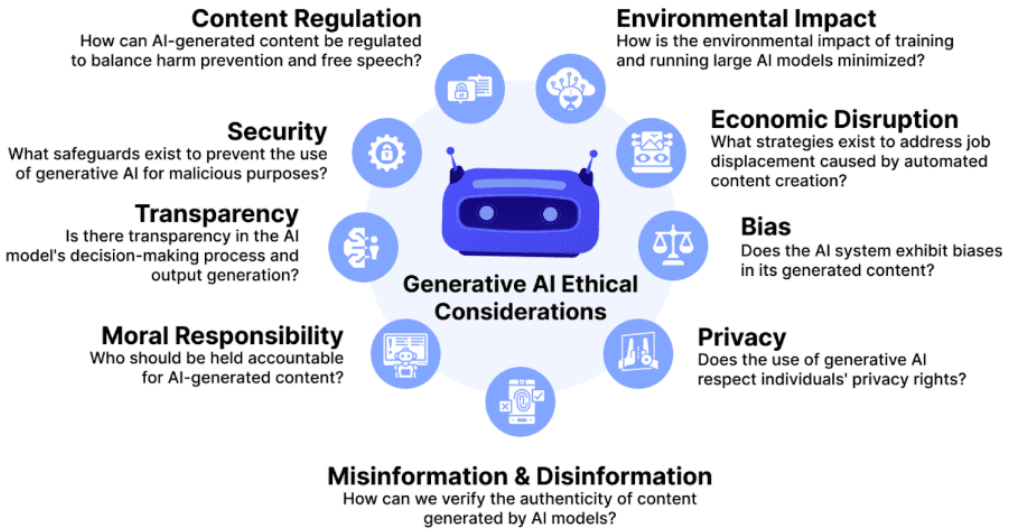
Отличава се със следните характеристики:

- работи вероятностно, а не детерминистично;
- резултатите могат да бъдат правдоподобни, но не винаги верни;
- силно зависим е от качеството и съдържанието на обучителните данни;
- не носи самостоятелна отговорност – отговорността остава при човека.

Тези системи се използват за автоматизация на задачи, подпомагане на вземането на решения и създаване на съдържание.

Основни рискове при използване на генеративен

Наред с развитието на генеративния AI, възникват редица рискове при неговото използване. /*Виж фигура 2*/ Ще ги групираме в няколко категории:



Източник: https://bg.so-development.org

Фигура 2. Етични и обществени последици

Технически рискове

Техническите рискове произтичат от начина на проектиране, обучение и функциониране на генеративните модели. Те засягат **точността, надеждността, сигурността и предвидимостта** на системите.

Генериране на неточна или измислена информация („халюцинации")

Един от най-съществените технически рискове е способността на генеративния AI да създава **правдоподобна, но невярна информация.** Моделите не проверяват фактите, а изчисляват вероятността дадена последователност от думи или символи да бъде логично продължение на входа.

Липса на обяснимост и прозрачност

Генеративните модели, особено големите езикови модели, функционират като **„черни кутии"** – трудно е да се обясни защо даден изход е генериран точно по този начин.

Пристрастия и изкривявания, заложени в данните

Генеративният AI възпроизвежда статистическите зависимости в обучителните данни. Ако те съдържат **пристрастия,** моделът ще ги отразява и усилва.

Неконсистентност и неповторяемост на резултатите

Генеративните модели могат да дадат **различни отговори на един и същ въпрос**, в зависимост от контекста, параметрите или формулировката на заявката

Свръхзависимост от входните данни

Малки промени във входа могат да доведат до **значително различни резултати,** което прави системата чувствителна към начина на използване.

Рискове, свързани със сигурността

Генеративният AI може да бъде уязвим от подадени злонамерени заявки, от изтичане на чувствителна информация или неволно създаване на опасно съдържание.

Ограничения на актуалността на знанията

Моделите се обучават върху данни до определен момент и **не разполагат с автоматично актуализиране.**

Етични рискове

Пристрастност и дискриминация

Генеративният AI се обучава върху големи масиви от данни, които често отразяват **съществуващи социални, културни и исторически неравенства.** В резултат моделите могат да възпроизвеждат или дори да усилват тези пристрастия, свързани с пол, етническа принадлежност, религия, възраст или социален статус.

Подмяна на човешката преценка и отговорност

Един от съществените етични рискове е прекомерното доверие в AI системите, при което човекът започва да приема генерираните резултати като обективни или „по-надеждни" от собствената си преценка.

Нарушаване на академичната честност

В образователна и научна среда генеративният AI създава сериозни етични предизвикателства, свързани с: плагиатство; автоматизирано изготвяне на курсови работи, реферати и доклади; неясна граница между допустима помощ и измама

Манипулация и злоупотреба със съдържание

Генеративният AI може да се използва за създаване на **подвеждаща информация**, дезинформация или фалшиво съдържание, което изглежда

достоверно.

Организационни и социални рискове

Неподготвеност на потребителите

Друг често срещан риск е липсата на достатъчна дигитална и AI грамотност сред потребителите – студенти, преподаватели или служители.

Липса на ясни правила и политики

В много организации внедряването на генеративен AI изпреварва създаването на формализирани правила за употреба.

Прекомерна автоматизация на процеси

Съществува риск организации да възложат твърде много задачи на генеративния AI без адекватен контрол.

Неяснота в ролите и отговорностите

Използването на AI често води до размиване на отговорността между потребители, ръководство и доставчици на технологии.

Подкопаване на критичното мислене

Честото и неконтролирано използване на генеративен AI може да доведе до интелектуална зависимост.

Промяна в трудовите и образователните роли

Широкото използване на генеративен AI променя начина, по който хората учат и работят.

Намаляване на доверието в информацията

Разпространението на AI-генерирано съдържание затруднява разграничаването между човешко и машинно създадено съдържание и надеждна и подвеждаща информация.

Правни рискове

Нарушения на авторското право

Генеративният AI често използва за обучение защитени с авторско право материали, а генерираното съдържание може да:

- наподобява твърде много съществуващи произведения;
- съдържа елементи от защитени текстове или изображения;
- създава неяснота относно авторското право.

Защита на личните данни

Използването на генеративен AI крие риск от обработване или неволно

разкриване на лични данни, особено когато в системата се въвежда чувствителна информация и се генерират данни наподобяващи реални лица. Няма ясни механизми за контрол, което може да доведе до нарушения на регулации за защита на личните данни и сериозни правни санкции.

Неясна правна отговорност

При вреди, причинени от използването на генеративен AI (например грешни съвети, погрешни анализи или дискриминационни резултати), често липсва яснота. Няма регулация кой носи отговорност и дали AI може да бъде разглеждан като инструмент или като „автономен участник". Тази неяснота затруднява правоприлагането и управлението на риска.

Несъответствие с нормативната рамка

Законодателството често изостава от технологичното развитие. Това създава риск от използване на AI без ясни регулаторни указания и възможност за различни тълкувания на законовите изисквания.

Рамка за управление на риска

Ефективното управление на риска при генеративен AI следва утвърдени принципи от управлението на риска (напр. цикъла: идентификация → анализ → оценка → контрол → мониторинг), но трябва да се адаптира към спецификата на AI- вероятностни резултати, зависимост от данни, динамични модели и човешко-организационен контекст.

Определяне на контекст и обхват

Преди да се оценяват рискове, се дефинира къде, как и от кого ще се използва генеративният AI.

Идентификация на рисковете

Рисковете се идентифицират по категории и сценарии на злоупотреба/грешка. Те биват технически, етични, правни и организационни. При а*нализ на риска се оценяват* вероятност (колко често може да се случи); въздействие (какви последствия ще има); откриваемост (колко лесно се засича преди да причини вреда).

Контролни мерки

Тук се определят мерки за намаляване на вероятността и въздействието. Използват се организационни мерки, като политика за допустима употреба, процедури за одобрение при чувствителни случаи и определяне на роли и

отговорности.

Процесни мерки

- Човек в цикъла - задължителна проверка при висок риск;
- Двустепенна валидация (напр. студент → преподавател);
- Стандарти за деклариране на използване на AI;
- Изискване за източници и проверка на фактите.

Технически мерки

- Ограничаване на входа на чувствителни данни;
- Логване, одит и проследимост на заявките;
- Филтриране и модериране на съдържание;
- Използване на локални решения при чувствителни данни;
- Автоматични проверки: плагиатство, фактологична верификация (където е приложимо).

Договорни и правни мерки

- Оценка на доставчика: условия за данни, съдържание, обучение, подизпълнители;
- Съответствие с GDPR (минимизация, основание за обработка, информираност);
- Насоки за авторски права и лицензиране на генерирано съдържание.

Проверка на резултатите, актуализация и непрекъсното подобрение

След внедряване на мерките се преценява остатъчният риск. Следят се различни параметри и се изготвят периодични отчети и препоръки за подобрения. Следят се честота на инциденти (грешни резултати, нарушения, жалби), повтарящи се модели, промени в регулации и институционални правила и промени във функционалността и условията на доставчика.

Ключови мерки за контрол

Ключовите мерки за контрол представляват комплекс от организационни, процесни, технически и образователни действия, чрез които се цели намаляване на вероятността и въздействието на рисковете, свързани с използването на генеративен изкуствен интелект. Тези мерки гарантират отговорно, прозрачно и устойчиво прилагане на технологията.

- *Човек в цикъла*

Тази мярка е фундаментална за управлението на риска при генеративния AI. Човекът участва активно в генерирането, оценката и утвърждаването на резултатите. AI подпомага, но не замества вземането на решения.

Това се изразява практично в задължителна човешка проверка при официални документи, научни текстове и оценки. Ясно определяне кога AI може да се използва самостоятелно и кога не. Прави се проследимост на решенията и отговорността.

- *Политики за допустима употреба*

Ясните правила са ключов организационен инструмент. За да осигурят съответствие с нормативните изисквания, трябва да бъдем информирани за съответните закони, разпоредби и индустриални стандарти, регулиращи използването на AI технологии в тяхната юрисдикция и индустрия. Това може да включва извършване на правни оценки, ангажиране с регулаторни органи и консултиране с правни експерти, за да се гарантира, че инициативите за AI се придържат към приложимите закони и разпоредби. Освен това организациите трябва да прилагат стабилни рамки за управление, политики и процедури, за да документират и демонстрират съответствие с регулаторните изисквания и да намалят правните рискове и рисковете за репутацията, свързани с несъответствието.

- *Проверка и валидация на резултатите*

Генерираното съдържание следва да се разглежда като чернова, а не като финален продукт. За целта се използват контролни практики:

- проверка на фактите и източниците;
- сравнение с надеждни референции;
- редактиране и адаптация от човека;
- изискване за обяснимост на резултатите.

- *Ограничаване на чувствителни случаи на употреба*

Не всички процеси са подходящи за автоматизация чрез генеративен AI. Забранява се или се ограничава използването му при оценяване, кадрови решения или обработка на лични данни.

- *Обучения и повишаване на осведомеността*

Техническите мерки са неефективни без информирани потребители. За целта е необходимо да се провеждат обучителни семинари с които да може да

се разберат възможностите и ограниченията на AI, да се разпознават грешки и пристрастия, да се развива критично мислене и да познаваме етичните и правните изисквания.

- *Технологични контролни механизми*

Технологията трябва да подкрепя управлението на риска. Възможност за филтриране и модериране на съдържанието. Организациите трябва да прилагат стратегии за откриване и смекчаване на пристрастия, за да идентифицират и адресират източниците на пристрастия в данните за обучение, архитектурата на модела и процесите на вземане на решения. Ограничаване на достъпа до определени функционалности. Използване на автоматизирани проверки за плагиатство и нарушения.

- *Деклариране и прозрачност*

Използването на някои практики зя ясно обозначаване кога е използван AI и за описването на ролята му в крайния резултат повишават прозрачността, доверието и отчетността. За да намалят рисковете за сигурността и поверителността, свързани с генеративния AI, организациите трябва да възприемат многопластов подход към киберсигурността и защитата на данните. Това може да включва прилагане на стабилни контроли за достъп, техники за криптиране и механизми за удостоверяване, за да се защити поверителността на данните и да се предотврати неоторизиран достъп до чувствителна информация. Освен това организациите трябва да провеждат задълбочени оценки на сигурността, тестове за проникване и оценки на конкурентна устойчивост, за да идентифицират и смекчат уязвимостите в системите с изкуствен интелект и да предпазят от потенциални заплахи и атаки.

- *Непрекъснат мониторинг и актуализация*

Генеративният AI и свързаните рискове се променят динамично. За да се постигне мониторинг се прилагат следните мерки:

- периодичен преглед на практиките;
- анализ на инциденти и обратна връзка;
- актуализиране на политики и обучения;
- проследяване на регулаторни промени.

- *Глобален подход към управлението на рисковете*

Правителствата по целия свят разбират потенциалните опасности, свързани с развитието на изкуствения интелект, и се стремят към регулирането му. Все пак, въпросът за ефективното законодателство остава отворен.

Акта за AI на Европейския съюз передвижка мерки за прозрачност. Те включват оповестяване, че съдържанието е генерирано от изкуствен интелект, както и публикуване на информация относно използваните данни при обучението на моделите.

В САЩ администрацията на президента следва различен подход, като се фокусира върху саморегулиране. Големи водещи корпорации като– Amazonq Meta, Google, IBM и много други обявиха своите ангажименти за безопасност и прозрачност. Поетите от тях ангажименти, включват тестване на сигурността, споделяне на информация за управлението на риска, инвестиране в научни изследвания и фокусиране върху социалните последици.

Китайската администрация за киберпространството (CAC) обяви нови правила за AI. Съгласно тях разработчиците на генеративен AI трябва да предотвратяват разпространението на дезинформация или съдържание, което противоречи на социалистическите ценности на Китай. Това означава, че компаниите трябва не само да спазват техническите стандарти, но и да зачитат китайската политическа и културна доктрина.

В дългосрочен план обаче не е ясно дали правните ограничения или саморегулирането ще се окажат ефективни. Изкуственият интелект се развива с главоломна скорост в една разрастваща се индустрия, която непрекъснато се преоткрива. Разработените днес регулации може да се окажат остарели, когато се превърнат в официална политика, и да не отговорят на предизвикателствата на бъдещите иновации.

Заключение

С развитието и използването на Генеративният AI става ясно, че стоим на прага на нова ера на иновации, креативност и възможности. Трансформиращата сила на Generative AI променя индустриите, революционизира процесите и предефинира какво е възможно в областта на изкуството, науката и търговията.

От генериране на реалистични изображения и композиране на оригинална музика до предсказване на климатичните модели и диагностициране на болести, Въпреки това, с голямата сила идва и голяма

отговорност. Ефективното управление на рисковете изисква интегриран подход, включващ технически, организационни и етични мерки. Комбинацията от човешки контрол, ясни правила, решения и обучения създава основа за отговорно, устойчиво използване на технологията.

Литература

Cybersecurity Insiders. (2024). LayerX Security raises $26M for innovative browser security platform.

ETCIO. (2024). LayerX Security raises $26M funding for its browser security platform.

European Commission. (2021). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)

ISO. (2018). ISO 31000: Risk management – Guidelines. International Organization for Standardization.

SO Development. (2025, July 30). Top 10 инструменти с изкуствен интелект, които революционизират бизнеса през 2025 г.

SO Development. (2025, September 16). Top 10 companies for collecting real human data.

СЕСИЯ 3. БИЗНЕС ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ - СТРАТЕГИЧЕСКО ПЛАНИРАНЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИ И ПОВИШАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА

SESSION 3. AI BUSINESS APPLICATIONS - STRATEGIC PLANNING, OPTIMIZATION, RESOURCE MANAGEMENT, AND EFFICIENCY GAINS

RISK MANAGEMENT WHEN USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Davide Olivari

University of Brescia, Italy

Abstract: The increasing adoption of generative artificial intelligence is transforming the way organizations operate and make decisions. Generative AI systems are widely used to support activities such as content creation, information analysis, communication, and decision support in business, finance, public administration, and education. Despite their advantages, these technologies also introduce several risks that organizations must carefully manage. Such risks include inaccurate or misleading outputs, bias, data privacy concerns, lack of transparency, and excessive reliance on automated systems. This paper examines the main risks associated with the use of generative artificial intelligence and highlights the importance of adopting appropriate risk management practices. The study provides an overview of generative AI and its applications in different organizational contexts, followed by an analysis of key risks and possible mitigation approaches. Particular attention is given to human oversight, governance, data quality, and user awareness. The paper concludes that generative AI should be used as a supportive tool rather than a replacement for human judgment, and that effective risk management is essential to ensure its responsible and reliable adoption.

Keywords: generative artificial intelligence, risk management, organizations, decision-making

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ГЕНЕРАТИВЕН ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Давиде Оливари

Университет Бреша, Италия

Резюме: Все по-широкото внедряване на генеративния изкуствен интелект променя начина, по който организациите функционират и вземат решения. Генеративните системи с изкуствен интелект се използват широко за подпомагане на дейности като създаване на съдържание, анализ на информация, комуникация и подпомагане на вземането на решения в бизнеса, финансите, публичната администрация и образованието. Въпреки предимствата си, тези технологии създават и няколко риска, които организациите трябва да управляват внимателно. Такива рискове включват неточни или подвеждащи резултати, пристрастност, проблеми с поверителността на данните, липса на прозрачност и прекомерна зависимост от автоматизирани системи. Настоящият доклад разглежда основните рискове, свързани с използването на генеративен изкуствен интелект, и подчертава важността на въвеждането на подходящи практики за управление на риска. Проучването предоставя обща информация за изкуствения интелект и неговите приложения в различни организационни

контексти, последвана от анализ на основните рискове и възможни подходи за тяхното намаляване. Особено внимание е отделено на човешкия надзор, управлението, качеството на данните и осведомеността на потребителите. Докладът стига до заключението, че изкуственият интелект трябва да се използва като подкрепящо средство, а не като заместител на човешката преценка, и че ефективното управление на риска е от съществено значение за осигуряване на отговорното и надеждното му внедряване.

Ключови думи: генеративен изкуствен интелект, управление на риска, организации, вземане на решения

Introduction

The rapid development of artificial intelligence has significantly influenced modern organizations, changing the way activities are performed and decisions are made. In recent years, particular attention has been given to generative artificial intelligence, a type of AI capable of producing new content such as text, images, and data-based outputs (Wang, 2023). These systems are increasingly used in different contexts, including business, public administration, and the financial sector, mainly to support daily tasks and improve efficiency. Despite its growing adoption, the use of generative artificial intelligence also introduces several potential risks. Unlike traditional digital tools, generative AI systems may produce incorrect or misleading outputs, often referred to as hallucinations (United Nations, 2024). In addition, these systems can reflect biases present in their training data, raise concerns related to data privacy and security, and operate in ways that are not always transparent or easy to understand (Mohamed et al., 2024). If used without proper attention, generative AI may therefore lead to operational problems, ethical issues, and loss of trust. For these reasons, risk management plays an important role in the responsible use of generative artificial intelligence. Risk management helps organizations identify possible problems, understand their consequences, and apply simple measures to reduce negative impacts (Bidah et al., 2024). Rather than replacing human judgment, generative AI should be considered a supportive tool that assists people in their work. Human oversight, clear internal rules, and basic monitoring practices are essential to ensure reliable and safe use of these technologies (Federal Reserve, 2024). The purpose of this paper is to analyze the main risks associated with the use of generative artificial intelligence and to discuss straightforward risk management approaches that organizations can adopt. The paper first provides an overview of generative artificial intelligence and its

applications, then examines the main risks related to its use, and finally explores how these risks can be managed to allow a safer and more effective adoption of generative AI.

1. Generative artificial intelligence: overview and applications

Generative artificial intelligence refers to a group of artificial intelligence systems designed to create new content based on patterns learned from existing data (Wang, 2023). Unlike traditional AI systems, which are mainly used for classification, prediction, or rule-based decision-making, generative AI is capable of producing original outputs such as text, images, summaries, and other forms of content. These systems rely on large datasets and advanced models to generate responses that appear coherent and human-like. A key difference between traditional artificial intelligence and generative artificial intelligence lies in the nature of their outputs. Traditional AI systems are generally designed to perform specific tasks, such as recognizing patterns, making predictions, or automating predefined processes. Generative AI, on the other hand, is more flexible and can produce varied outputs depending on the input it receives. This flexibility allows generative AI to be used in a wide range of situations, especially where creativity, language understanding, and interaction are required. In organizational contexts, generative artificial intelligence is becoming increasingly popular due to its ability to support everyday activities. In business environments, it is often used to assist with writing reports, drafting emails, preparing presentations, and analysing large volumes of information (AlJaloudi et al., 2024). These applications can help employees save time and focus on more strategic tasks. In the financial sector, generative AI can support the interpretation of complex data, summarize risk-related information, and assist decision-makers by providing structured insights. Generative artificial intelligence is also being adopted in public administration and education. Public organizations may use these systems to improve communication with citizens, automate repetitive tasks, and enhance service delivery. In educational settings, generative AI can support learning by providing explanations, study materials, and feedback to students (United Nations, 2024). These applications demonstrate how generative AI can contribute to efficiency and accessibility across different sectors. However, despite its wide range of applications, generative artificial intelligence should not be viewed as a fully autonomous decision-making system. The quality

and reliability of its outputs depend heavily on the data used for training and on the way the system is implemented. For this reason, generative AI is best used as a support tool rather than a replacement for human judgment. Organizations should integrate these technologies carefully into existing processes, ensuring that human supervision, clear guidelines, and responsible usage are always maintained (Federal Reserve, 2024).

2. Generative artificial intelligence in organizational contexts

2.1 Generative artificial intelligence in business organizations

Generative artificial intelligence is becoming increasingly common in business organizations across different industries. Many companies are exploring the use of generative AI tools to support everyday activities and improve internal efficiency. These tools are often used to assist with writing tasks, preparing internal documents, drafting emails, and creating presentations. By automating or supporting these activities, generative AI can help employees save time and focus on more strategic responsibilities (AJaloudi et al. 2024). In business environments, generative artificial intelligence is also used to support communication, both internally and externally. For example, it can help generate structured text for reports, summaries, or marketing materials. This can be particularly useful when organizations need to process large amounts of information and present it in a clear and understandable way. Generative AI can assist in organizing ideas and improving the clarity of written content. Another area where generative artificial intelligence is applied in business organizations is decision support. While generative AI does not make decisions on its own, it can help managers analyse information, identify key points, and explore different perspectives (Bidah et al., 2024). This support can improve efficiency in decision-making processes, especially in complex organizational environments. However, it is important that business decisions remain under human control and that AI-generated outputs are always reviewed. Overall, the use of generative artificial intelligence in business organizations reflects a growing interest in digital tools that enhance productivity. At the same time, organizations must ensure that these tools are used responsibly, with attention to accuracy, reliability, and appropriate supervision (Federal Reserve, 2024).

2.2 Generative artificial intelligence in the financial sector

The financial sector is another important area where generative artificial

intelligence is increasingly being adopted. Financial institutions often deal with large volumes of complex information, making generative AI a potentially useful support tool. These systems can assist in summarizing financial documents, preparing internal reports, and organizing information related to market trends or risk assessments (AlJadoudi et al., 2024). Generative artificial intelligence can also support communication within financial organizations. For example, it may be used to draft explanatory texts, internal guidelines, or structured summaries for professionals who need to understand complex financial topics. This can improve information flow within organizations and support more efficient collaboration among teams. Despite these advantages, the use of generative artificial intelligence in the financial sector requires a cautious and controlled approach. Financial decisions often involve significant economic and social consequences, and therefore AI-generated outputs must always be carefully evaluated. Human oversight plays a crucial role in ensuring that generative AI supports responsible decision-making rather than replacing professional judgment. In summary, while generative artificial intelligence can provide valuable support in the financial sector, its use must be aligned with strong governance practices and a clear understanding of its limitations (Federal Reserve, 2024).

2.3 Generative artificial intelligence in public administration

Public administration represents another context in which generative artificial intelligence is gaining attention. Public organizations are increasingly interested in using digital tools to improve efficiency, reduce administrative burden, and enhance communication with citizens. Generative AI can support these objectives by assisting in document preparation, drafting standard responses, and summarizing policy-related information. In public administration, generative artificial intelligence may also be used to support information dissemination. For example, it can help present complex administrative information in a more accessible and understandable form. This can improve transparency and help citizens better understand public services and procedures. However, the use of generative artificial intelligence in public administration also raises important considerations related to accountability and trust (United Nations, 2024). Public institutions have a responsibility to ensure that their actions are fair, transparent, and understandable. For this reason, the adoption of generative AI in public administration should be

accompanied by clear rules, human supervision, and careful monitoring. Overall, generative artificial intelligence has the potential to support public administration by improving efficiency and communication, provided that its use remains aligned with public values and responsibilities (Bidah et al., 2024).

2.4 Generative artificial intelligence in education and training

Generative artificial intelligence is increasingly used in education and training contexts to support learning processes and skill development. Educational institutions may use generative AI tools to provide explanations, generate learning materials, and support students in understanding complex topics. These tools can help make learning more accessible and flexible (United Nations, 2024). In training and professional development settings, generative artificial intelligence can support continuous learning by assisting employees in acquiring new knowledge and competencies. For example, generative AI can help explain concepts, summarize training materials, and provide examples that support understanding. This can be particularly useful in environments where lifelong learning is increasingly important. At the same time, it is important to recognize that generative artificial intelligence should not replace traditional educational methods or human interaction. Learning is a social and interactive process, and human guidance remains essential. Generative AI should therefore be viewed as a complementary tool that enhances, rather than replaces, existing teaching and training approaches (United Nations, 2024). In conclusion, the use of generative artificial intelligence in education and training demonstrates its versatility across different organizational contexts. When used appropriately, it can support learning and development while maintaining the central role of human educators and trainers (Bidah et al., 2024).

3. Risks associated with the use of generative artificial intelligence

The increasing use of generative artificial intelligence in organizations has created new opportunities, but it has also introduced several risks that need to be carefully considered. These risks are mainly linked to the way generative AI systems produce content and to the level of trust that users place in their outputs. Understanding these risks is essential in order to ensure that generative AI is used in a responsible and controlled manner (Bidah et al., 2024). One of the most discussed risks of generative artificial intelligence is the generation of inaccurate or misleading information. Generative AI systems can produce outputs that appear

fluent and convincing but are not always factually correct (United Nations, 2024). This phenomenon, often referred to as hallucinations, can be particularly problematic in professional contexts where accuracy is crucial. If AI-generated information is used without verification, it may lead to incorrect decisions, misunderstandings, or operational errors within organizations. Another important risk is related to bias and discrimination. Generative AI models are trained on large datasets that may include biased, incomplete, or unbalanced information. As a result, these systems can unintentionally reproduce or amplify existing biases in their outputs (Mohamed et al.,2024). This can affect fairness and objectivity, especially in areas such as recruitment, performance evaluation, financial decision-making, and public services. Organizations must therefore be aware that AI-generated content is not always neutral or unbiased. Data privacy and security represent additional critical risks when using generative artificial intelligence. These systems often rely on large volumes of data, some of which may be sensitive or confidential. If personal data, internal documents, or proprietary information are improperly handled, there is a risk of data breaches, unauthorised access, or misuse (Federal Reserve, 2024). Such incidents can result in legal consequences, financial losses, and damage to an organization's reputation. A further challenge associated with generative artificial intelligence is the lack of transparency and explainability. Many generative AI models function as complex systems whose internal processes are difficult to fully understand. This "black box" nature makes it challenging to explain how specific outputs are generated (United Nations, 2024). In organizational settings, this lack of transparency can reduce trust in AI systems and complicate accountability, particularly when AI-generated content influences important decisions. Finally, there is the risk of over-reliance on generative artificial intelligence. As these systems become more capable and widely used, users may develop excessive trust in their outputs. This can lead to reduced critical thinking and a decline in human oversight. Over-reliance increases the likelihood that errors, biases, or inappropriate outputs will go unnoticed. For this reason, it is essential to maintain human involvement and responsibility when using generative AI systems (Federal Reserve, 2024). Overall, these risks highlight the importance of adopting a cautious and informed approach to the use of generative artificial intelligence. While the technology offers significant benefits, organizations must recognize its

limitations and potential negative impacts to avoid unintended consequences (Bidah et al., 2024).

4. Risk management approaches for generative artificial intelligence

Given the various risks associated with the use of generative artificial intelligence, it is essential for organizations to adopt appropriate risk management approaches. Risk management in this context does not aim to prevent the use of generative AI, but rather to ensure that it is implemented in a safe, controlled, and responsible manner. Simple and well-structured risk management practices can significantly reduce potential negative impacts while allowing organizations to benefit from these technologies (Bidah et al., 2024). A central element of risk management when using generative artificial intelligence is human oversight. Generative AI systems should always be supervised by humans, especially when they are used in activities that influence decisions, communication, or strategic outcomes. Human-in-the-loop approaches ensure that AI-generated outputs are reviewed and evaluated before being used. This reduces the likelihood of errors, misleading information, or biased content affecting organizational processes. Human oversight also reinforces accountability, making it clear that responsibility remains with people rather than with technology. Another important risk management approach is the establishment of clear governance structures and internal policies. Organizations should define how generative artificial intelligence can be used, for which purposes, and by whom (Federal Reserve, 202). These policies may include rules on acceptable use, limitations on sensitive tasks, and guidelines for decision-making supported by AI. Clear governance helps prevent misuse, reduces uncertainty among users, and supports consistent and responsible adoption of generative AI across the organization. Data management and data quality are also key aspects of effective risk management. Generative artificial intelligence systems rely heavily on data, both during training and during use. If the data used is inaccurate, incomplete, or biased, the outputs generated by the system may be unreliable (Mohamed et al., 2024). Organizations should therefore ensure that data is carefully managed, protected, and regularly reviewed. Attention to data privacy and security is particularly important, as improper handling of data can lead to legal issues and loss of trust. Training and awareness represent another essential component of risk management. Employees who interact with generative artificial

intelligence need to understand what these systems can and cannot do. Providing basic training helps users recognize potential risks, interpret AI-generated outputs critically, and avoid excessive reliance on technology. When users are aware of the limitations of generative AI, they are more likely to use it responsibly and effectively. In addition to these measures, continuous monitoring plays an important role in managing risks over time. Generative artificial intelligence technologies evolve rapidly, and their performance and impact may change as they are updated or applied in new contexts (Federal Reserve, 2024). Regular monitoring allows organizations to identify emerging risks, assess the effectiveness of existing controls, and adjust their risk management strategies accordingly. This ongoing process helps maintain control and ensures that generative AI continues to support organizational goals. Overall, effective risk management approaches for generative artificial intelligence focus on maintaining human control, establishing clear rules, ensuring data quality, promoting user awareness, and continuously monitoring outcomes. By adopting these relatively simple practices, organizations can reduce risks and create a safer environment for the use of generative AI, balancing innovation with responsibility (Bidah et al., 2024).

5. Benefits of risk management when using generative AI

While generative artificial intelligence introduces several risks, the adoption of effective risk management practices can provide important benefits for organizations. Managing risks properly does not limit the usefulness of generative AI; on the contrary, it allows organizations to use these technologies more confidently and effectively. When risks are identified and controlled, generative AI can become a valuable support tool rather than a source of uncertainty (Bidah et al., 2024). One of the main benefits of effective risk management is increased reliability of AI-generated outputs. When organizations apply human oversight, clear guidelines, and verification processes, the likelihood of using incorrect or misleading information is reduced. This improves the overall quality of outputs produced with the support of generative AI and helps ensure that decisions are based on more accurate and trustworthy information. Another important benefit is the strengthening of trust among users and stakeholders. Employees are more likely to accept and use generative artificial intelligence when they understand how risks are managed and when they feel that appropriate controls are in place (United Nations,

2024). Similarly, external stakeholders, such as clients or citizens, may have greater confidence in organizations that demonstrate responsible and transparent use of AI technologies. Trust plays a key role in the long-term adoption of generative AI. Effective risk management also supports better decision-making processes. By clearly defining the role of generative AI as a support tool rather than a decision-maker, organizations can combine AI-generated insights with human judgment and expertise. This balanced approach allows organizations to benefit from the speed and efficiency of generative AI while maintaining critical thinking and accountability in decision-making. In addition, managing risks effectively can help organizations avoid negative consequences such as legal issues, reputational damage, and operational disruptions. Clear policies on data usage, privacy protection, and acceptable AI practices reduce the likelihood of misuse or unintended harm. This proactive approach to risk management can save organizations time and resources that would otherwise be spent addressing problems after they occur. Finally, effective risk management contributes to the sustainable and responsible adoption of generative artificial intelligence. By continuously monitoring AI use and adapting controls over time, organizations can respond to new challenges and changes in technology (Federal Reserve, 2024). This ensures that generative AI remains aligned with organizational values and objectives, supporting innovation in a controlled and responsible manner. Overall, the benefits of effective risk management highlight the importance of adopting a thoughtful and structured approach to the use of generative artificial intelligence. When risks are properly managed, organizations can maximize the advantages of generative AI while minimising potential negative impacts (Bidah et al., 2024).

Conclusion

The growing use of generative artificial intelligence in organizations offers significant opportunities, but it also introduces new risks that cannot be ignored. As discussed throughout this paper, generative AI systems are increasingly used to support a wide range of activities, including content creation, information analysis, communication, and decision support. These technologies can improve efficiency and productivity, but their adoption also raises important challenges related to accuracy, bias, data privacy, transparency, and over-reliance on automated systems. This paper has emphasized the importance of adopting appropriate risk

management practices when using generative artificial intelligence. Rather than viewing AI as a fully autonomous solution, organizations should treat it as a supportive tool that complements human judgment and expertise. Simple measures such as human oversight, clear internal policies, attention to data quality, and continuous user awareness can significantly reduce potential negative impacts and improve the reliability of AI-supported processes. These practices help ensure that AI-generated outputs are used responsibly and critically. An effective risk management approach allows organizations to balance innovation and control. By managing risks proactively, organizations can increase trust in generative AI systems among employees, stakeholders, and users. This trust is essential for supporting better decision-making and for avoiding potential legal, ethical, and reputational problems that may arise from improper or uncritical use of AI technologies. In rapidly evolving environments where generative artificial intelligence is becoming increasingly integrated into everyday organizational activities, a balanced and cautious approach is particularly important. The responsible use of generative artificial intelligence depends not only on technological capabilities but also on how these technologies are governed, monitored, and embedded within organizational processes. In conclusion, risk management plays a key role in ensuring that generative AI is used safely, effectively, and in line with organizational objectives. With appropriate controls in place, generative artificial intelligence can provide valuable benefits while minimizing potential risks and supporting sustainable and responsible innovation.

Bibliography

AlJaloudi, O., Thiam, M., Abdel Qader, M., Al-Mhdawi, M. K. S., Qazi, A., & Dacre, N. (2024). Examining the integration of generative AI models for improved risk management practices in the financial sector. SSRN.

Bidah, S., Akdim, K., & Zahid, M. (2024). Application of generative AI (ChatGPT as example) in risk management. SSRN.

Board of Governors of the Federal Reserve System. (2024). Model risk management for generative artificial intelligence.

Mohamed, M., Al-Mhdawi, M. K. S., Dacre, N., Ojiako, U., Qazi, A., & Rahimian, F. (2024). Theoretical and practical instantiations of generative AI in construction risk management: An analytical exposition of its latent benefits and inherent risks. SSRN.

United Nations System Staff College. (2024). Managing risks associated with artificial intelligence systems. United Nations.

Wang, Y. (2023). Generative AI in operational risk management: Harnessing the future of finance. SSRN.

БИЗНЕС ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ - СТРАТЕГИЧЕСКО ПЛАНИРАНЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ НА РЕСУРСИ И ПОВИШАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА

Илиян Христов Петков

Нов български университет

Резюме: Изкуственият интелект заема все по-съществено място в управлението на съвременните организации, като оказва влияние върху начина, по който се планират, организират и оптимизират бизнес процесите. Настоящият научен доклад разглежда значението и ролята на изкуственият интелект като стратегически инструмент в бизнес средата. Методологичната рамка на изследването се основава на теоретичен анализ на специализирана научна литература, както и на сравнителен преглед на съвременни практики за внедряване на решения, базирани на изкуствен интелект. В основата му са разгледани как може да се приложи изкуствения интелект в областта на стратегическо планиране, оптимизация на бизнес процеси, повишаването на работната ефективност и управлението на ресурси. Първата част разглежда развитието и същността на изкуствения интелект, като се наблюдава неговата еволюция от теория към важен фактор за дигитализацията на съвременните организации. Фокусът във втората част на доклада е как точно се прилага изкуственият интелект в бизнеса, като се разглеждат неговите възможности за подобряване на управленските решения, автоматизиране на процеси, как организациите да бъдат по-конкуретноспособни на пазара и как по-ефективно да управляват ресурсите си. Акцентирано е върху изготвянето на стратегия с помощта на ИИ и управлението на човешки, финансови и материални ресурси. В заключението са представени основните предимства и предизвикателства при внедряването на изкуствен интелект в предприятията, като се показва нуждата от ясно изградена цел и стратегия, инвестиции в технологии и човешки капитал. Направените изводи ясно показват нуждата от интегрирането на изкуствен интелект в съвременния бизнес, защото е ключов фактор за повишаване на ефективността.

Ключови думи: изкуствен интелект, бизнес приложения, стратегическо планиране, оптимизация на бизнес процеси, управление на ресурси, ефективност, дигитална трансформация

BUSINESS APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE – STRATEGIC PLANNING, OPTIMIZATION, RESOURCE MANAGEMENT, AND EFFICIENCY IMPROVEMENT

Iliyan Hristov Petkov

New Bulgarian University

Abstract: Artificial intelligence is taking an increasingly significant role in the management of modern organizations, influencing the way business processes are planned, organized, and optimized. This scientific paper examines the importance and role of artificial intelligence as a strategic tool in the business environment. The methodological framework of the study is based on a theoretical analysis of specialized scientific literature, as well as a comparative review of contemporary practices for the implementation of artificial intelligence–based solutions. The paper focuses on how artificial intelligence can be applied in the areas of strategic planning, business process optimization, improvement of work efficiency, and resource management. The first part of the paper explores the development and essence of artificial intelligence, tracing its evolution from a theoretical concept to a key factor in the digitalization of modern organizations. The second part focuses on the practical application of artificial intelligence in business, examining its potential to improve managerial decision-making, automate processes, enhance organizational competitiveness in the market, and enable more efficient resource management. Emphasis is placed on strategy formulation supported by artificial intelligence and on the management of human, financial, and material resources. The conclusion presents the main advantages and challenges associated with the implementation of artificial intelligence in enterprises, highlighting the need for clearly defined goals and strategies, investments in technology, and the development of human capital. The findings clearly demonstrate the necessity of integrating artificial intelligence into modern business, as it is a key factor in improving efficiency.

Keywords: artificial intelligence, business applications, strategic planning, business process optimization, resource management, efficiency, digital transformation

Увод

Изкуственият интелект (ИИ) е една от най-значимите иновации в технологичния свят за 21 век, която има изключително голямо влияние върху развитието и начина на функциониране на организациите, как те планират и съответно как вземат решения. В световен мащаб ИИ се разглежда не само като технологичен инструмент, а като стратегически ресурс, защото подпомага за повишаването на конкурентоспособността, дългосрочен фирмен растеж и ефективното управление на процесите в бизнеса. (Stryker & Kavlakoglu, n.d.) Съвременната бизнес среда е изключително динамична, което изправя компаниите пред редица предизвикателства. Пример затова е нуждата от обработване на голямо количество информация, да се отразяват бързо пазарните промени, както и компаниите да оптимизират използването на ресурси. Точно в тези организационни проблеми изкуственият интелект намира широко приложение чрез анализ на данни, автоматизация на процеси и помощта при вземането на управленски решения. Настоящия научен доклад има

за цел да разгледа ролята на изкуствения интелект в бизнеса, като акцентира върху оптимизация на процеси, управлението на ресурси, стратегическо планиране и повишаване на ефективността. (Baig , Dave, Huber, & Vuppala, 2025)

1.Същност и развитие на изкуствения интелект

Изкуственият интелект представлява съвкупност от софтуерни технологии, алгоритми и системи, които имат за цел да имитират човешкото мислене, като се опитват да мислят логично и да вземат решения. Изкуствения интелект (ИИ) става все по-важен предмет на изследване, както в научните среди, така и в индустрията. Революционните открития свързани с него променят ежедневието на хората. Още от самото му създаване ИИ е неясна област, а процесът по изграждане и разбиране е дълъг и сложен. С течение на десетки години ИИ се развива в много широк спектър от направления като ползва знания от компютърни науки, математика, психология, лингвистика и много други области. Изследователи по темата смятат, че откриването на нови цели и задачи е ключов елемент на ИИ. Промяната в ежедневието съответно е на лице, все повече хората обръщат внимание на теми свързани с ИИ, като приложения, образование, курсове и други. (Stryker & Kavlakoglu, н.д.) Развитието на ИИ може да се разгледа в няколко етапа – началният, който се базира на теоретични модели и съвременният, който е обучението на машините и внедряването на различни алгоритми в тях. (Copeland, 2026) В съвременните организации изкуственият интелект не е просто експеримент, а масово използвано средство за подобряване на различните видове процеси, които протичат. Много голяма част от информацията се обработва и анализира с помощта на ИИ, като подпомага наблюдавайки промени в пазарните тенденции и промяната в потребителското поведение. (Reddel, Richards, Smith, & Yang, 2022)

2. Бизнес приложения на изкуствения интелект

Една от възможностите на изкуственият интелект е да разчита и анализира огромен обем от данни при това мигновено, заради това заема основна и много важна част от съвременния бизнес. Поради рязко настъпващите промени в икономиката и заобикалящата среда, фирмите имат нужда от оптимизация на наличните ресурси и да вземат правилно решение в реално

време. В това лице ИИ е една от най-добрите възможности, взимайки предвид състоянието на организацията и конкретната среда, в която се намира, като представя възможни бъдещи прогнози. (Priest, 2025) Интеграцията на изкуствения интелект на работното място е от голяма полза, защото не засяга само една функция, а напротив обхваща всички, както управленски, така и оперативни. От логистични, като управление на веригата на доставки, така и стратегическо планиране и човешки ресурси. По този начин ИИ повишава ефективността и по-доброто сработване между отделите във фирмата, което позволява да се изградят по-устойчиви бизнес модели. (team S. d., n.d.) Въпреки възможностите на изкуствения интелект той не може изцяло да замени управленските решения, а може да бъде тяхно допълнение. Управители, мениджъри и работници разчитат на неговата помощ, за да получат допълнително информация, с която да обогатят своите знания. Този вид подход води до баланс между човешкия опит и дигиталните възможности. (Baig, Huber, & Vuppala, The AI reckoning: How boards can evolve, 2024)

2.1 ИИ в стратегическото планиране

Стратегическото планиране е управленски процес в дългосрочен план, който показва в каква посока ще се развива организацията, целите и съответно какво ще направи, за да ги постигне. В този случай изкуственият интелект се явява като инструмент, който разглежда различните фактори влияещи на бизнес средата. Чрез анализиране на конкуренцията, пазара и икономическата среда ИИ подпомага за изграждането на устойчиви стратегии. (Brent, n.d.) Една от основните роли на изкуственият интелект в стратегическото планиране е създаването на възможна прогноза за бъдещите тенденции. Това се случва като ИИ разглежда данни от историята и пазарни показатели, така може да отчете повтарящ се бизнес модел и патент, които не могат да се забележат толкова лесно от човешки анализатор. Това дава предимство на компаниите да се подготвят за предстоящи промени и съответно да адаптират стратегиите си. (Goyal, Manish, Torreti, Brenna, & Shobhit, 2025) За да подпомогне изкуственият интелект в изборът на стратегия може да симулира различни възможности за развитие на бизнеса. Примери за това са да отрази как ще въздействат нови видове пазарни условия върху приходите и разходите, като предоставя информация за ползите и рисковете от всяка стратегическа алтернатива. С това

понижава несигурността и помага за вземането на дългосрочни решения. (team Q. , n.d.) Още една от полезните функции на изкуственият интелект за изготвяне на бизнес стратегия е анализът на конкурентната среда. Събирайки и обработвайки информация за конкуренти, пазарни дялове и поведението на потребителите дава предимство в изграждането на по-добра конкурентна стратегия. Така организациите имат възможност да реагират по-бързо на техните действия.

2.2 ИИ за оптимизиране на бизнес процеси

Оптимизирането на бизнес процеси е ключова част за повишаването на ефективността на работното място и постигането на по-добра конкурентоспособност на пазара. Изкуственият интелект подпомага това като автоматизира дейности, които се повтарят. Така намалява разходите и времето за тяхното изпълнение. Това позволява на фирмата да се концентрира върху задачи с по-голяма добавена стойност. (team A. d., 2025) Една от най-разпространените видове бизнес автоматизация е роботизирана автоматизация на процеси (RPA), която е пряко свързана с изкуствен интелект. Дейности като попълване на формуляри, анализиране на информация от имейли, сортиране на файлове и други видове повтарящи се задачи се извършват от RPA системи. По този начин осигуряват по-висока точност при извършване на операциите и повече свободно време на работниците, за да се фокусират върху по-важните дейности. (Mitchell, 2021) Добър и полезен пример за оптимизация на процес е „Ранни предупреждения за всички". Това е кампания съвместна с ООН, която е интегрирала в работата си изкуствен интелект, който в реално време наблюдава и събира информация за екстремните метеорологични условия. Като изпраща информация до общностите, които са изправени пред съответни рискове, като силни бури, наводнения, продължителни суши и покачване на морското равнище. Така могат да се осигурят по-бързи реакции при бедствени положения и възстановяване след тях. (team M. d., n.d.) Все повече големи компании разчитат на изкуствен интелект в оптимизацията на част от процесите им. Получаването и обработването на поръчки може да се осъществи от чатботове, осигурявайки удовлетвореност на клиентите си поради бързия прием на тяхната поръчка. Чрез автоматизирани правила и алгоритми се осигурява еднакво изпълнение на процесите във всички отдели, следователно се подобрява

контрола и качеството на резултатите. (Пенчев, 2024)

2.3 ИИ в управлението на ресурси

Правилното управление на ресурси е от съществено значение за развитието на организацията в дългосрочен план. Изкуственият интелект може да се свърже пряко с този процес, като проучи наличните ресурси и прогнозира бъдещи потребности, за да може да бъдат разпределени оптимално. В среда, в която конкуренцията нараства и има ограничени ресурси това е от изключително значение. (team O. d., 2025) В забързаната бизнес среда внедряването на изкуствен интелект в управлението на човешки ресурси е от голяма полза за компанията. В подбора на персонал ИИ може да разглежда автобиографиите на кандидатите и да помогне в изграждането на график за интервюта. Прехода на новите служители в организацията може да бъде драстично улеснен с помощта на изкуственият интелект, защото има способността да организира обучения и въвеждащи курсове. Благодарение на това, екипите по човешки ресурси могат да отделят повече време в изготвяне на стратегии, които водят до по-голям организационен успех. (O'Brien & Downie, n.d.) Изкуственият интелект подобрява и управлението на финансовите ресурси, като извършва наблюдения в реално време над разходите и на тази база изготвя прогнози за приходите. С използването на така нареченото интелигентно управление на финансите, позволява на специалистите да влагат времето си в решаването на проблеми и да създават добавена стойност за бизнеса, защото не прекарват по-голямата част от времето си само в съгласуване на данни и обработка на транзакции. (Siegel & Sicard, 2023)

2.4 ИИ в повишаване на ефективността

Значението на бизнес ефективност е извършването на дейностите по-добре и по-бързо, ако си представим организацията като една голяма машина, то ефективността е маслото, което кара действията да се извършват по-гладко. Когато се говори в днешно време за повишаване на ефективността в бизнеса не може да не се спомене изкуственият интелект. Всичките рутинни процеси и такива, които откъсват служителите от креативно мислене могат да бъдат автоматизирани с негова помощ. Така голям обем от информации може да бъде обработен почти мигновено и с много по-малко грешки. Пример за повишаване на ефективността е при търговията на дребно, използвайки ИИ системи за

следене на наличностите. Системата анализира продажби в реално време, отчита кои са ключови продукти и изпраща съобщения. По този начин минимизира риска изчерпване на количествата и прекомерни запаси. (Patel, 2024) ИИ не само ускорява процеси, но и подобрява управлението на както човешки, така и материални ресурси. ИИ може да освободи служителите от рутинна работа, която не добавя стратегическа стойност, чрез автоматизация на повтарящи се задачи, като служебна кореспонденция, сортиране на имейли, създаване на отчети или обработка на данни. Това позволява на работниците да се съсредоточат върху по-полезни и стратегически дейности, които допринасят за развитието на фирмата. Също така с помощта на ИИ обработката на информация е по-бърза и по-точна, подобрява се вътрешната комуникация и спомага за по-ефективно използване на човешките и материалните ресурси, което води до по-добри оперативни резултати и конкурентоспособност. (Badkar, AI in the Workplace: Use Cases, Benefits and Risks, 2025)

3. Предимства и предизвикателства пред внедряване на ИИ в бизнеса

Интеграцията на изкуствен интелект в организацията предоставя редица предимства, които могат изцяло да променят работата в нея. Едни от най-срещаните са именно обработката, анализирането на голям обем от информация и автоматизирането на повтарящи се дейности. По този начин позволява на различните отдели да преместят фокуса си към дейности, които ще бъдат по значими за развитието на организацията. Освен това хората ще бъдат много по-удовлетворени, като не влагат енергия в еднотипни дейности всеки ден. Изследвания показват, че повечето фирми, които са внедрили изкуствен интелект в работната си дейност подобряват изпълнението на задачи и вземат решения по-свободно. Друг положителен пример е при създаването на програми базирани на изкуствен интелект за компаниите. При програмирането на обикновена такава без намесата на ИИ, се създава да оперира по един и същи начин всеки път. Това значи че тя работи спрямо текущите дейности на организацията, ако е необходимо разширяване на обхвата на операции се изисква намеса на специалист и не винаги е възможно. По този начин програмата базирана на изкуствен интелект ще изпъкне, защото тя непрекъснато се обучава и дори фирмата да извършва нов вид дейности

нейните служители ще могат лесно да ги интегрират в нея. (China, Breaking down the advantages and disadvantages of artificial intelligence, n.d.) С все по-голямата дигитализация на бизнеса нарастват все повече и онлайн заплахите, тук отново изкуственият интелект идва на помощ. ИИ алгоритми могат да наблюдават за заплахи от кибератака, като следят за подозрителни имейли или необичайни файлове. По този начин ще информират организацията и ще я предпазят. (Bombalier, n.d.)

Въпреки многото предимства от използването на изкуствен интелект в бизнеса, присъстват и много предизвикателства. Едно от най-срещаните е липсата на квалифициран персонал, който да умее да използва и управлява различните видове ИИ системи и алгоритми. Текучеството на нужните знания и умения поражда съмнения и скептичност у хората. Понеже хората не разбират съответно те изпитват и съпротива към промени, тъй като възприемат този вид технология като опасност за работните им места. Липсата на ясно изградени позиции в някои компании може да доведе до конфликти, затова компаниите трябва да инвестират в обучения и да комуникират с персонала, за да има по-лесна адаптация. (Fitzpatrick, 2024) Като друго предизвикателство може да бъде разгледано през финансово гледна точка, защото инвестицията, за да се интегрират този вид ИИ системи в организацията е голяма. Това може да бъде от голямо значение за малките бизнеси, които имат нужда този вид дигитализация, за да останат на пазара. Закупуването на ИИ системи е само първата стъпка изисква се интегрирането им, обучение на персонал и непрекъсната поддръжка. (team F. d., 2025)

Заключение

Изкуственият интелект се утвърждава като един от най-важните фактори за развитие и дигитализация на бизнеса в днешно време. Анализът в доклада ясно показва потенциалът на ИИ да подобрява стратегическото планиране, процеси, управлението на ресурси и ефективността. По този начин помага на фирмите да преместят фокуса си върху по-приятна и важна за тях дейност, която ще им донесе и повече приходи. Въпреки положителното отражение на изкуственият интелект, реализирането му изправя компаниите пред различни предизвикателства, като допълнителни обучения на персонала, адаптация към нови методи на работа и не малка финансова инвестиция. Този вид

предизвикателства не бива да бъдат разглеждани като проблеми, а като нов вид подход за постигане на баланс между човешкия опит и технологичните възможности. В заключение може да се каже, че фирмите, които успешно интегрират изкуствен интелект в дейността си ще имат конкурентно предимство и ще могат да се справят с бъдещите промени в икономиката.

Литература

Badkar, A. (18 November 2025 г.). *AI in the Workplace: Use Cases, Benefits and Risks*. Извлечено от simplilearn: https://www.simplilearn.com/ai-in-workplace-article

Badkar, A. (18 November 2025 г.). *AI in the Workplace: Use Cases, Benefits and Risks*. Извлечено от simplilearn: https://www.simplilearn.com/ai-in-workplace-article

Badkar, A. (18 November 2025 г.). *AI in the Workplace: Use Cases, Benefits and Risks*. Извлечено от simplilearn: https://www.simplilearn.com/ai-in-workplace-article

Badman, A., & Kosinski, M. (н.д.). *What is AI security?* Извлечено от IBM: https://www.ibm.com/think/topics/ai-security

Baig, A., Dave, A., Huber, C., & Vuppala, H. (4 December 2025 г.). *The AI reckoning: How boards can evolve*. Извлечено от Mckinsey Technology : https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-technology/our-insights/the-ai-reckoning-how-boards-can-evolve

Baig, A., Huber, C., & Vuppala, H. (2024). *The AI reckoning: How boards can evolve*. Извлечено от Mckinsey: https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-technology/our-insights/the-ai-reckoning-how-boards-can-evolve

Bombalier, J. (н.д.). *The Competitive Advantage of Using AI in Business*. Извлечено от FIU Business : https://business.fiu.edu/academics/graduate/insights/posts/competitive-advantage-of-using-ai-in-business.html

Brent, M. (н.д.). *Responsible AI*. Извлечено от BCG: https://www.bcg.com/capabilities/artificial-intelligence/responsible-ai

China, C. R. (н.д.). *Breaking down the advantages and disadvantages of artificial intelligence*. Извлечено от IBM: https://www.ibm.com/think/insights/artificial-intelligence-advantages-disadvantages?

Copeland, B. (5 january 2026 г.). *Artificial Inteligence*. Извлечено от Britannica: https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence

Durth, S., Hancock, B., Maor, D., & Sukharevsky, A. (19 September 2023 г.). *The organization of the future: Enabled by gen AI, driven by people*. Извлечено от McKinsey & Company: https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-of-the-future-enabled-by-gen-ai-driven-by-people

Fitzpatrick, K. (26 june 2024 г.). *Challenges of Artificial Intelligence for Businesses*. Извлечено от Ringover: https://www.ringover.com/blog/challenges-of-artificial-intelligence

Goyal, Manish, Torreti, F., Brenna, F., & Shobhit. (December 2025 г.). *5 trends for 2026*. Извлечено от IBM: https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/business-trends-2026

Holdsworth, J. (н.д.). *Unlocking the power of chatbots: Key benefits for businesses and customers*. Извлечено от IBM: https://www.ibm.com/think/insights/unlocking-the-power-of-chatbots-key-benefits-for-businesses-and-customers

Mitchell, D. (21 june 2021 г.). *Using RPA to Free Employees' Time for More Important Work*. Извлечено от Uipath: https://www.uipath.com/blog/rpa/using-rpa-free-employees-time

O'Brien, K., & Downie, A. (н.д.). *What is business automation?* Извлечено от IBM: https://www.ibm.com/think/topics/business-automation

Patel, R. (27 september 2024 r.). *Enhancing Business Efficiency with AI Automation Solutions*. Извлечено от Texta.ai : Enhancing Business Efficiency with AI Automation Solutions

Priest, D. (24 july 2025 r.). *Midyear update: 2025 AI predictions*. Извлечено от pwc: https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/ai-analytics/ai-predictions-update.html

Reddel, S., Richards, K., Smith, K., & Yang, K. (20 june 2022 r.). *AI in wealth management: All systems go*. Извлечено от Accenture: https://www.accenture.com/us-en/insights/capital-markets/wealth-management-artificial-intelligence-all-systems-go

Siegel, D., & Sicard, A.-M. (2023). *Advancing the finance function with Artificial Intelligence*. Извлечено от Deloitte: https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/docs/alliances/workday/2024/deloitte-workday-advancing-finance-ai.pdf

Stryker, C., & Kavlakoglu, E. (н.д.). *What is atrificial inteligence (AI)?* Извлечено от IBM: https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence

Team, A. (2025). *Supply Chain Automation Guide: How to Stay Agile Through Change*. Извлечено от Appian: https://appian.com/learn/topics/supply-chain-automation/supply-chain-automation-the-complete-guide

Team, F. (14 january 2025 r.). *AI in Business: Aligning Best Practices*. Извлечено от Forvis Mazars : https://www.forvismazars.us/forsights/2025/01/ai-in-business-aligning-best-practices

Team, M. (н.д.). *Ускоряване на устойчивото развитие с помощта на ИИ: Приемане на иновациите за по-добър свят*. Извлечено от Microsoft: https://www.microsoft.com/bg-bg/sustainability/learning-center/improving-sustainability-with-ai?utm_source=chatgpt.com

Team, O. (2025). *What is AI in Resource Management?* Извлечено от Ocasta: https://ocasta.com/glossary/operations/ai-in-resource-management/

Team, Q. (н.д.). *How to Use AI for Strategy and Strategic Management: Enhancing Decision-Making*. Извлечено от Quantive: https://www.quantive.com/resources/articles/how-to-use-ai-for-strategy

Team, S. (н.д.). *What is artificial intelligence?* Извлечено от SAP: https://www.sap.com/products/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html

Пенчев, Ж. (25 september 2024 r.). *Как AI помага на бизнесите – реални примери и употреба?* Извлечено от economic.bg: https://www.economic.bg/bg/a/view/kak-ai-pomaga-na-biznesite-realni-primeri-i-upotreba?utm_sourc

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ДИГИТАЛНИ ПЛАТФОРМИ ЗА УСЛУГИ: УПРАВЛЕНСКИ ВЪЗМОЖНОСТИ И РИСКОВЕ

Ева Димитрова

Нов български университет

Резюме: Докладът разглежда ролята на изкуствения интелект като ключов фактор в управлението на съвременните дигитални платформи за услуги. В условията на нарастваща дигитализация и динамична пазарна среда, платформите все по-често използват алгоритми с изкуствен интелект за оптимизиране на процеси, персонализация на услуги и подпомагане на управленските решения. Основен фокус на изследването са управленските възможности, които изкуственият интелект предоставя са: повишаване на ефективността (по-точно съвпадение между търсене и предлагане), автоматизация на оперативни дейности и подобряване на потребителското изживяване. Наред с това докладът анализира и ключовите рискове, свързани с използването на изкуствен интелект в управлението на дигитални платформи, като алгоритмични пристрастия, липса на прозрачност, зависимости от технологични решения, както и етични и регулаторни предизвикателства. В заключение се подчертава необходимостта от балансиран управленски подход, при който изкуственият интелект се разглежда не като заместител на човешкото управление, а като инструмент за подпомагане на вземането на решения в рамките на ясно дефинирани етични и регулаторни граници.

Ключови думи: изкуствен интелект; дигитални платформи; управление; автоматизация; управленски рискове; етика и регулации

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE MANAGEMENT OF DIGITAL SERVICE PLATFORMS: MANAGERIAL OPPORTUNITIES AND RISKS

Eva Dimitrova

New Bulgarian University

Abstract: The report examines the role of artificial intelligence as a key factor in the management of contemporary digital service platforms. In the context of increasing digitalization and a dynamic market environment, platforms increasingly rely on artificial intelligence algorithms to optimize processes, personalize services, and support managerial decision-making. The main focus of the study is on the managerial opportunities provided by artificial intelligence, including increased efficiency through more accurate matching between supply and demand, automation of operational activities, and improvement of the user experience. At the same time, the report analyzes the key risks associated with the use of artificial intelligence in the management of digital platforms, such as algorithmic bias, lack of transparency, dependence on technological solutions, as well as ethical and regulatory challenges. In conclusion, the study emphasizes the need for a balanced managerial approach in which artificial intelligence is viewed not as a substitute for human management, but as a tool for supporting decision-making within clearly defined ethical and regulatory boundaries.
Keywords: artificial intelligence; digital platforms; management; automation; managerial risks; ethics and regulation

Въведение

В условията на ускорена дигитализация и развитие на платформената икономика изкуственият интелект се утвърждава като ключов фактор в управлението на дигиталните платформи за услуги. Чрез използването на алгоритми за анализ на данни, автоматизация и подпомагане на управленските решения платформите променят традиционните управленски модели и начина, по който се създава стойност в динамична пазарна среда.

Целта на настоящия доклад е да анализира ролята на изкуствения интелект в управлението на дигиталните платформи за услуги, като се изведат основните управленски възможности и рискове, свързани с неговото приложение. Обект на изследването са дигиталните платформи за услуги, а предмет – управленските аспекти на използването на изкуствен интелект в тяхното функциониране. Основният изследователски въпрос, на който докладът търси отговор, е по какъв начин изкуственият интелект създава управленски възможности и какви рискове поражда неговото прилагане в управлението на дигитални платформи.

Изследването се основава на анализ на научна литература и вторични емпирични данни от рецензирани публикации и международни доклади. Използван е качествен аналитичен подход и концептуален модел за изследване на взаимовръзките между изкуствения интелект, управленските функции,

възможностите и рисковете. Ограничение на изследването е липсата на първични емпирични данни, което обаче не намалява неговата аналитична стойност, тъй като целта е извеждане на общи управленски тенденции.

I. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ДИГИТАЛНИТЕ ПЛАТФОРМИ

1. Същност на дигиталните платформи за услуги

Дигиталните платформи за услуги представляват специфичен бизнес модел, който осигурява посредничество между различни групи участници чрез дигитална инфраструктура. Основната функция на платформите е да улесняват взаимодействието между търсене и предлагане, като създават стойност чрез координация, стандартизация и оптимизация на процесите.

За разлика от традиционните организации, дигиталните платформи не притежават пряко ресурсите, необходими за предоставяне на услугите, а управляват правила, алгоритми и механизми за взаимодействие. Това налага нов подход към управлението, при който фокусът се измества от пряк контрол към управление на системи и процеси. В този контекст управленските решения се реализират чрез задаване на параметри и алгоритми, които влияят върху поведението на участниците и функционирането на платформата като цяло.

2. Изкуствен интелект – понятие, основни технологии и приложения

Изкуственият интелект може да бъде определен като съвкупност от технологии и алгоритми, които позволяват на системите да анализират данни, да се самообучават и да подпомагат вземането на решения. В контекста на дигиталните платформи за услуги ИИ се използва основно за автоматизация на процеси, анализ на големи обеми от данни и подпомагане на управленските функции.

От управленска гледна точка значението на изкуствения интелект не се изразява толкова в технологичната му сложност, колкото в способността му да подобрява ефективността и качеството на управленските решения. Чрез използването на ИИ платформите могат да реагират по-бързо на пазарните промени и да управляват сложни взаимодействия между участниците.

3. Изкуственият интелект като управленски фактор в платформените бизнес модели

В контекста на дигиталните платформи за услуги изкуственият интелект следва да се разглежда като ключов управленски фактор, който влияе върху начина на функциониране и развитие на платформения бизнес модел. Чрез интегрирането на ИИ в управленските процеси се трансформира начинът, по който се вземат решения, координират се участниците и се създава стойност в платформата.

Изкуственият интелект подпомага управленските решения чрез анализ и систематизиране на големи обеми от данни, което позволява по-бързи и по-информирани реакции в динамична среда. Това води до промяна в ролята на мениджърите, които все по-често се фокусират върху стратегически задачи, интерпретация на резултатите от алгоритмите и задаване на управленските рамки, в които функционират автоматизираните системи.

В този смисъл ИИ не замества управлението, а го трансформира, като се утвърждава като стратегически ресурс за повишаване на ефективността и устойчивостта на платформените бизнес модели.

4. Дигитализация и автоматизация на управленските процеси в платформите

Дигитализацията и автоматизацията на управленските процеси са основни характеристики на съвременните дигитални платформи за услуги. Чрез използването на изкуствен интелект редица управленски функции, свързани с координация, контрол и разпределение на ресурси, се автоматизират, което позволява управление в реално време и в мащаб.

От управленска гледна точка автоматизацията намалява натоварването с рутинни дейности и позволява по-ефективно използване на ресурсите. В същото време тя изисква от мениджърите активно участие в задаването на правила, мониторинга на алгоритмите и оценката на резултатите от автоматизираните решения.

II. УПРАВЛЕНСКИ ВЪЗМОЖНОСТИ ОТ ИНТЕГРИРАНЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ

1. Автоматизация на оперативното управление

Една от най-съществените управленски възможности, произтичащи от интегрирането на изкуствен интелект в дигиталните платформи за услуги, е автоматизацията на оперативното управление. Оперативното управление

обхваща ежедневните дейности, свързани с координацията на процеси, разпределението на задачи и осигуряването на непрекъснато функциониране на платформата. В условията на голям брой участници и интензивни взаимодействия тези дейности трудно могат да бъдат изпълнявани ефективно чрез традиционни управленски подходи.

Използването на изкуствен интелект позволява значителна част от оперативните управленски функции да бъдат автоматизирани. Чрез алгоритми и интелигентни системи платформите могат да разпределят задачи, да управляват потоци от заявки и да координират дейността на участниците в реално време. От управленска гледна точка това води до намаляване на времето за реакция, по-голяма последователност в решенията и по-ефективно използване на ресурсите.

Също така автоматизацията на оперативното управление създава възможност за управление в мащаб, което е от ключово значение за дигиталните платформи. С увеличаване на броя на потребителите и доставчиците на услуги нараства и сложността на управленските процеси. Изкуственият интелект позволява тази сложност да бъде управлявана без пропорционално увеличаване на управленския персонал. По този начин платформите постигат по-висока оперативна ефективност и устойчивост на бизнес модела.

От гледна точка на ролята на мениджърите автоматизацията променя характера на оперативното управление. Мениджърите не участват пряко във всяко оперативно решение, а задават правилата, параметрите и ограниченията, в рамките на които функционират автоматизираните системи. Това изисква управленски контрол на по-високо равнище, включващ наблюдение на резултатите, оценка на ефективността на алгоритмите и своевременна намеса при възникване на отклонения.

В заключение може да се отбележи, че автоматизацията на оперативното управление чрез изкуствен интелект предоставя значителни управленски възможности за дигиталните платформи за услуги. Тя допринася за повишаване на ефективността, намаляване на оперативните разходи и по-добра координация на процесите. Същевременно тази автоматизация поставя нови изисквания към управлението, свързани с контрол, отчетност и отговорност за

решенията, вземани от интелигентни системи.

2. Подпомагане на управленските решения чрез анализ на данни

Втора ключова управленска възможност, произтичаща от използването на изкуствен интелект в дигиталните платформи за услуги, е подпомагането на управленските решения чрез анализ на данни. Дигиталните платформи функционират в среда, характеризираща се с непрекъснат поток от данни, генерирани от взаимодействията между участниците. Тези данни обхващат информация за поведение, предпочитания, търсене, предлагане, оценки и резултати от предходни решения, което създава предпоставки за прилагане на управленски подходи, основани на данни.

Изкуственият интелект позволява обработката и анализа на големи обеми от данни, които надхвърлят възможностите на традиционните аналитични методи. Чрез използването на алгоритми за машинно обучение и прогнозен анализ платформите могат да идентифицират закономерности, да откриват тенденции и да предвиждат бъдещо поведение на потребителите. Това осигурява на мениджърите достъп до по-точна, навременна и структурирана информация, която подпомага вземането на управленски решения в условията на несигурност и динамика.

От управленска гледна точка анализът на данни чрез изкуствен интелект променя начина, по който се вземат решения. Вместо да се разчита основно на интуиция или минал опит, управлението се ориентира към решения, подкрепени от емпирични доказателства. Това повишава качеството на управленските решения, като намалява вероятността от субективни грешки и позволява по-добро съобразяване с реалното състояние на платформата. В този смисъл ИИ функционира като инструмент за подпомагане, а не за заместване на човешката управленска преценка.

Анализът на данни чрез ИИ има значение както за оперативното, така и за стратегическото управление. На оперативно равнище той подпомага решения, свързани с разпределение на ресурси, управление на капацитет и реакция на краткосрочни промени в търсенето. На стратегическо равнище анализът на данни позволява оценка на дългосрочни тенденции, разработване на нови услуги и адаптиране на бизнес модела към променящата се пазарна среда. Това разширява възможностите на мениджърите да планират и

управляват развитието на платформата в дългосрочен план.

Въпреки значителните ползи, използването на изкуствен интелект за анализ на данни поставя и нови изисквания към управлението. Мениджърите трябва да разполагат с умения за интерпретация на резултатите от алгоритмите и да осъзнават ограниченията на използваните модели. Това включва критична оценка на данните, върху които се базират решенията, както и осигуряване на баланс между автоматизирания анализ и човешката преценка. По този начин анализът на данни чрез изкуствен интелект се утвърждава като важна управленска възможност, която изисква активно и отговорно участие на мениджърите.

3. Персонализация на услуги и подобряване на потребителското изживяване

Персонализацията на услуги представлява една от най-значимите управленски възможности, които изкуственият интелект предоставя на дигиталните платформи за услуги. Чрез анализ на данни за поведението, предпочитанията и предходните взаимодействия на потребителите, ИИ позволява адаптиране на предлаганите услуги към индивидуалните нужди и очаквания на всеки участник. В управленски план персонализацията се разглежда като стратегически инструмент за повишаване на удовлетвореността на потребителите и укрепване на тяхната лоялност към платформата.

Използването на изкуствен интелект за персонализация позволява на платформите да предлагат по-релевантни услуги, препоръки и съдържание. От гледна точка на управлението това води до по-ефективно използване на ресурсите и по-добро съвпадение между потребителските потребности и наличните услуги. Персонализацията подпомага и диференциацията на платформата спрямо конкурентите, като създава усещане за индивидуално отношение и по-висока стойност за потребителите.

Подобряването на потребителското изживяване чрез персонализация има пряко отражение върху резултатите на платформата. По-доброто изживяване увеличава ангажираността на потребителите, честотата на използване на услугите и вероятността за дългосрочно участие в платформата. От управленска гледна точка това се превръща в конкурентно предимство, тъй като задържането на потребители е ключов фактор за устойчивостта на

платформения бизнес модел и за усилване на мрежовите ефекти.

Въпреки очевидните ползи персонализацията, базирана на изкуствен интелект, поставя и определени управленски изисквания. Мениджърите трябва да балансират между стремежа към максимална релевантност на услугите и необходимостта от защита на личните данни и зачитане на личното пространство на потребителите. Прекомерната персонализация или непрозрачната употреба на данни може да доведе до загуба на доверие и негативно възприемане на платформата, което превръща персонализацията в потенциален източник на риск.

Следователно персонализацията на услуги чрез изкуствен интелект представлява важна управленска възможност, която допринася за подобряване на потребителското изживяване и повишаване на конкурентоспособността на дигиталните платформи. Реализирането на тази възможност обаче изисква отговорно управление, ясно дефинирани правила и активно участие на мениджърите в процеса на вземане на решения относно използването на данни и алгоритми.

4. Оптимизация на съвпадението между търсене и предлагане

Оптимизацията на съвпадението между търсене и предлагане представлява една от основните управленски функции на дигиталните платформи за услуги и ключова област, в която изкуственият интелект създава значителна добавена стойност. Платформите функционират като посредници между различни групи участници, като тяхната ефективност до голяма степен зависи от способността им да осигуряват бързо, точно и адекватно съпоставяне на потребителските нужди с наличните ресурси или услуги.

Изкуственият интелект подпомага този процес чрез анализ на данни в реално време, включително информация за текущото търсене, наличния капацитет, локацията и поведението на участниците. Чрез използването на алгоритми за прогнозиране и оптимизация платформите могат да предвиждат пикове в търсенето и да адаптират предлагането по начин, който минимизира закъсненията и неефективното използване на ресурси. От управленска гледна точка това позволява по-добро планиране и координация на дейностите в рамките на платформата.

Оптимизацията на съвпадението между търсене и предлагане има пряко

отражение върху качеството на услугите и удовлетвореността на потребителите. По-точното и навременно съпоставяне намалява времето за изчакване, повишава надеждността на платформата и подобрява цялостното потребителско изживяване. За мениджърите това означава възможност за постигане на по-висока ефективност и стабилност на платформения бизнес модел, без необходимост от значително увеличаване на разходите.

От управленска перспектива използването на изкуствен интелект за оптимизация на съвпадението между търсене и предлагане изисква ясно дефиниране на целите, които алгоритмите следва да постигат. Мениджърите трябва да вземат решения относно приоритетите на платформата – например дали да се оптимизира бързината, разходите или равнопоставеността между участниците. Тези избори оказват пряко влияние върху резултатите от алгоритмичните решения и могат да доведат до различни управленски последствия.

В заключение оптимизацията на съвпадението между търсене и предлагане чрез изкуствен интелект предоставя съществени управленски възможности за дигиталните платформи за услуги. Тя допринася за по-ефективно използване на ресурсите, повишаване на качеството на услугите и укрепване на конкурентната позиция на платформите. В същото време този процес подчертава ролята на мениджърите като ключови актьори, които носят отговорност за начина, по който алгоритмите се използват и управляват в рамките на платформата.

5. Влияние на изкуствения интелект върху ефективността и конкурентоспособността на платформите

Изкуственият интелект оказва съществено влияние върху ефективността и конкурентоспособността на дигиталните платформи за услуги. Чрез автоматизация, анализ на данни и персонализация платформите подобряват качеството на услугите и оптимизират управленските процеси.

Ефектът от използването на ИИ обаче зависи от управленските решения, свързани с неговото внедряване. Липсата на стратегическа координация и контрол може да доведе до краткосрочни ползи, но и до дългосрочни управленски и репутационни рискове. Поради това ролята на мениджърите остава ключова за устойчивото използване на изкуствения интелект.

III. УПРАВЛЕНСКИ РИСКОВЕ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

1. Алгоритмични пристрастия и риск от несправедливи управленски решения

Един от най-съществените управленски рискове, свързани с използването на изкуствен интелект в дигиталните платформи за услуги, е възникването на алгоритмични пристрастия и вземането на несправедливи управленски решения. Алгоритмичните системи се обучават въз основа на исторически данни, които често отразяват съществуващи социални, икономически или организационни неравенства. В резултат на това изкуственият интелект може да възпроизвежда или дори да засилва тези неравенства в процеса на вземане на решения.

От управленска гледна точка алгоритмичните пристрастия представляват сериозен проблем, тъй като решенията, вземани с помощта на ИИ, имат пряко отражение върху достъпа до услуги, разпределението на ресурси и оценката на участниците в платформата. Например алгоритми, използвани за класиране, препоръчване или разпределение на задачи, могат систематично да облагодетелстват определени групи за сметка на други, без това да е изрично заложено като цел от страна на управлението. В този смисъл рискът не произтича от самата технология, а от начина, по който тя е проектирана, обучена и използвана.

Алгоритмичните пристрастия поставят и въпроса за отговорността на мениджърите. Макар решенията формално да се вземат от автоматизирани системи, управлението носи отговорност за избора на данни, критерии и цели, заложени в алгоритмите. Това превръща алгоритмичната справедливост в управленски проблем, който изисква активен контрол, мониторинг и периодична оценка на ефектите от използването на изкуствен интелект.

Наличието на алгоритмични пристрастия може да доведе до загуба на доверие от страна на потребителите и партньорите на платформата, както и до репутационни и правни последици. Поради това управлението на дигиталните платформи е изправено пред предизвикателството да осигури баланс между ефективността на алгоритмичните решения и принципите на справедливост и равнопоставеност. Това изисква осъзнат управленски подход, при който

изкуственият интелект се използва като инструмент, подлежащ на контрол и корекция, а не като автономен източник на решения.

2. Липса на прозрачност и обяснимост на алгоритмичните решения

Друг съществен управленски риск, свързан с използването на изкуствен интелект в дигиталните платформи за услуги, е липсата на прозрачност и обяснимост на алгоритмичните решения. Много от съвременните ИИ системи, особено тези, базирани на машинно обучение, функционират като т.нар. „черни кутии", при които е трудно или невъзможно да се проследи по какъв начин са достигнали до дадено решение. Това създава значителни предизвикателства пред управлението на платформите.

От управленска гледна точка липсата на прозрачност ограничава възможността за контрол и отчетност. Когато мениджърите не разполагат с ясно обяснение за логиката, по която алгоритмите вземат решения, те трудно могат да оценят тяхната коректност, справедливост и съответствие със стратегическите цели на платформата. В подобни случаи управлението рискува да разчита на автоматизирани решения, без да притежава пълно разбиране за техните последствия.

Липсата на обяснимост има отражение и върху отношенията с участниците в платформата. Потребители и доставчици на услуги често не получават яснота защо дадено решение е взето – например защо са класирани по определен начин, защо им е отказан достъп до услуга или защо са получили по-нисък рейтинг. Това може да доведе до усещане за несправедливост и произвол, което подкопава доверието в платформата и в нейните управленски практики.

Управленският риск, свързан с непрозрачните алгоритми, се проявява и при възникване на грешки или негативни последици. В ситуации, в които алгоритмичните решения водят до неблагоприятни резултати, липсата на яснота относно причините затруднява предприемането на коригиращи действия. Това може да забави реакцията на управлението и да задълбочи проблема, като увеличи репутационните и правните рискове за платформата.

Следователно липсата на прозрачност и обяснимост на алгоритмичните решения представлява сериозно управленско предизвикателство за

дигиталните платформи за услуги. За да бъде изкуственият интелект използван ефективно и отговорно, управлението трябва да осигури механизми за разбиране, мониторинг и обяснение на алгоритмичните процеси. В противен случай автоматизацията на управленските решения може да доведе до загуба на контрол и до отслабване на доверието в платформения бизнес модел.

3. Технологична зависимост и ограничаване на човешката преценка

Интегрирането на изкуствен интелект в управлението на дигиталните платформи за услуги създава предпоставки за възникване на технологична зависимост, която представлява съществен управленски риск. С нарастващото използване на автоматизирани системи и алгоритми част от управленските решения постепенно се делегират на технологиите, което може да доведе до ограничаване на ролята на човешката преценка в управленския процес. Тази трансформация изисква внимателен управленски подход, тъй като прекомерната зависимост от технологии може да има негативни последствия за качеството на управлението.

От управленска перспектива технологичната зависимост се проявява, когато мениджърите започнат да разчитат безкритично на резултатите от алгоритмите, без да ги подлагат на допълнителна оценка или проверка. В подобни ситуации автоматизираните системи се възприемат като обективни и безгрешни, което намалява готовността за човешка намеса дори при наличие на съмнения относно коректността на вземаните решения. Това ограничава възможността за гъвкаво реагиране в нестандартни или кризисни ситуации, които не могат да бъдат адекватно обхванати от предварително зададените алгоритмични правила.

Ограничаването на човешката преценка е особено проблематично в контекста на дигиталните платформи за услуги, където управленските решения често засягат голям брой участници и имат социални и икономически последици. Липсата на човешка намеса при вземането на решения може да доведе до механично прилагане на алгоритмични правила, без отчитане на конкретния контекст или индивидуалните особености на участниците. Това създава риск от несправедливи или неадекватни управленски решения, които трудно могат да бъдат коригирани впоследствие.

Технологичната зависимост има и стратегическо измерение за управлението на платформите. С нарастващата сложност на ИИ системите мениджърите могат да загубят пълно разбиране за начина, по който функционират ключови управленски механизми. Това поставя под въпрос способността на управлението да упражнява ефективен контрол и да носи отговорност за резултатите от автоматизираните решения. В дългосрочен план подобна зависимост може да ограничи стратегическата автономия на платформата и да увеличи уязвимостта ѝ при технологични сривове или външни промени.

В обобщение технологичната зависимост и ограничаването на човешката преценка представляват сериозно управленско предизвикателство при използването на изкуствен интелект в дигиталните платформи за услуги. За да бъде избегнат този риск, управлението следва да поддържа активна човешка роля в процеса на вземане на решения и да използва изкуствения интелект като инструмент за подпомагане, а не като заместител на управленската отговорност.

4. Етични и социални рискове

Използването на изкуствен интелект в управлението на дигиталните платформи поражда етични и социални рискове, свързани със защитата на личните данни, автономията на потребителите и социалните последици от алгоритмичните решения. Алгоритмите могат да влияят върху поведението и възможностите на участниците, без те да разполагат с пълна информация за начина, по който се вземат решенията.

Това поставя управлението пред необходимостта да интегрира етични принципи и механизми за защита на участниците, така че използването на изкуствен интелект да не подкопава доверието в платформата.

5. Регулаторни предизвикателства и изисквания към платформите

Използването на изкуствен интелект в управлението на дигиталните платформи за услуги поражда и значителни регулаторни предизвикателства, които се превръщат във важен аспект на управленската отговорност. Бързото развитие и внедряване на алгоритмични системи често изпреварва съществуващите правни и институционални рамки, което създава несигурност

както за платформите, така и за участниците в тях. В този контекст управлението на платформите е изправено пред необходимостта да съобразява иновациите с нарастващите регулаторни изисквания.

Едно от основните регулаторни предизвикателства е свързано с осигуряването на прозрачност и отчетност при използването на изкуствен интелект. Законодателните инициативи на национално и наднационално равнище все по-често изискват от платформите да предоставят информация за начина, по който алгоритмите вземат решения, както и да осигурят възможности за човешка намеса и обжалване. Това поставя управлението пред необходимостта да адаптира своите процеси и системи така, че да отговарят на изискванията за обяснимост и контрол.

Регулаторните изисквания за защита на личните данни представляват друг съществен аспект на управлението на дигиталните платформи. Изкуственият интелект разчита в значителна степен на обработката на големи обеми от данни, което увеличава риска от нарушения на правото на неприкосновеност и неправомерна употреба на информация. Управлението трябва да осигури съответствие с действащите нормативни актове, като въведе политики и механизми за защита на данните, които да бъдат интегрирани в алгоритмичните системи още на етапа на тяхното проектиране.

Регулациите, насочени към предотвратяване на дискриминация и защита на основните права, също оказват влияние върху управлението на платформите. Алгоритмичните решения, които засягат достъпа до услуги, условията на труд или икономическите възможности на участниците, подлежат на все по-строг обществен и институционален контрол. Това изисква от мениджърите да оценяват потенциалните правни и етични последици от използването на изкуствен интелект и да предприемат превантивни мерки за намаляване на рисковете.

В заключение регулаторните предизвикателства и изискванията към дигиталните платформи подчертават необходимостта от балансиран управленски подход при използването на изкуствен интелект. Мениджърите следва да възприемат регулациите не само като ограничение, но и като инструмент за изграждане на доверие и устойчивост в платформения бизнес модел. Способността на управлението да интегрира изкуствения интелект в

рамките на ясни правни и етични граници е ключов фактор за дългосрочния успех на дигиталните платформи за услуги.

IV. ЕМПИРИЧНИ ДАННИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ДИГИТАЛНИ ПЛАТФОРМИ

1. Източници и характеристика на използваните емпирични данни

Емпиричната част на настоящото изследване се основава на използването на вторични емпирични данни, извлечени от рецензирани научни публикации и доклади на международни организации, анализиращи приложението на изкуствен интелект в управлението на дигитални платформи за услуги. Изборът на вторични данни е обусловен от характера на изследването, което има за цел да изведе общи управленски тенденции и закономерности, а не да анализира конкретна платформа или отделен сектор.

Основните източници на емпирични данни включват академични изследвания, базирани на анкети сред мениджъри и експерти, интервюта с представители на дигитални платформи, както и обобщени статистически данни от международни доклади за дигитализацията и използването на изкуствен интелект в бизнеса. Тези източници предоставят информация както за степента на внедряване на ИИ в управленските процеси, така и за възприеманите управленски ползи и рискове.

Характерна особеност на използваните емпирични данни е тяхната комбинация от количествени и качествени елементи. Количествените данни позволяват проследяване на разпространението на изкуствения интелект и основните области на приложение, докато качествените данни дават възможност за по-задълбочено разбиране на управленските практики и предизвикателства, свързани с използването на ИИ в платформите.

2. Период и обхват на анализа

Емпиричните данни, използвани в изследването, обхващат период от последните няколко години, през които се наблюдава ускорено внедряване на изкуствен интелект в дигиталните платформи за услуги. Изборът на този период е мотивиран от бързото развитие на ИИ технологиите и тяхното все по-широко приложение в управленските процеси, което прави по-ранните данни по-слабо релевантни към настоящите условия.

По отношение на обхвата анализът не се ограничава до конкретен географски регион или сектор, а разглежда дигиталните платформи като глобално явление. Това позволява идентифициране на общи тенденции в управлението на платформи за услуги, независимо от конкретната индустрия. В същото време подобен широк обхват предполага необходимост от внимателна интерпретация на резултатите, тъй като управленските практики могат да се различават в зависимост от институционалната и регулаторната среда.

3. Дескриптивен анализ и тенденции

Дескриптивният анализ на емпиричните данни показва, че изкуственият интелект се използва все по-широко в управлението на дигиталните платформи за услуги, основно за автоматизация, анализ на данни и персонализация. Тези приложения се възприемат като средство за повишаване на ефективността и конкурентоспособността на платформите.

Наред с това данните показват засилено внимание към рисковете, свързани с прозрачността, алгоритмичните пристрастия и етичните последици от използването на ИИ. Това потвърждава необходимостта от балансиран управленски подход.

4. Ограничения на емпиричните данни

Въпреки аналитичната стойност на използваните емпирични данни, изследването има определени ограничения. На първо място, използването на вторични данни не позволява задълбочен анализ на конкретни управленски практики в рамките на отделна платформа. На второ място, различията в методологиите на използваните източници затрудняват прякото сравнение на резултатите.

Освен това бързото развитие на изкуствения интелект означава, че част от данните могат да загубят актуалност в кратък период от време. Въпреки тези ограничения емпиричният анализ предоставя надеждна основа за извеждане на общи управленски тенденции и за изграждане на концептуалния модел, разгледан в следващата глава.

V. МЕТОДОЛОГИЯ И КОНЦЕПТУАЛЕН МОДЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

1. Методология и изследователски подход

Изследването е изградено като качествено аналитично проучване, основано на анализ на научна литература и вторични емпирични данни. Избраният подход позволява систематизиране и интерпретация на

управленските възможности и рискове, свързани с използването на изкуствен интелект в дигиталните платформи за услуги.

Ограничение на изследването е липсата на първични данни, което обаче е съобразено с целта на доклада да изведе общи тенденции и управленски изводи.

2. Връзка между изкуствения интелект, управленските функции, възможностите и рисковете

Концептуалният модел подчертава, че управленските възможности и рискове, свързани с използването на изкуствен интелект, не са автоматичен резултат от самата технология, а от управленските решения, вземани в процеса на нейното прилагане. Например автоматизацията и анализът на данни могат да доведат до повишена ефективност и конкурентоспособност, но същевременно да породят рискове, свързани с прозрачността, справедливостта и отчетността на решенията.

Моделът отчита и ролята на мениджърите като ключови актьори, които определят целите, параметрите и границите на използването на изкуствен интелект. Човешката управленска преценка се разглежда като модериращ фактор, който може да намали негативните ефекти от алгоритмичните решения и да осигури баланс между ефективност и отговорност. По този начин концептуалният модел интегрира технологичните и управленските аспекти в единна аналитична рамка.

3. Ограничения на модела

Въпреки аналитичната си стойност, предложеният концептуален модел има определени ограничения. На първо място, той не позволява количествено измерване на влиянието на изкуствения интелект върху конкретни управленски показатели. На второ място, моделът се основава на обобщени данни и теоретични изводи, което ограничава възможността за детайлен анализ на специфични организационни контексти.

Освен това бързото развитие на изкуствения интелект и платформените бизнес модели означава, че част от взаимовръзките, заложени в модела, могат да се променят с течение на времето. Въпреки тези ограничения концептуалният модел предоставя полезна рамка за анализ и служи като основа за интерпретация на резултатите, представени в следващата глава.

VI. АНАЛИЗ И ДИСКУСИЯ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

1. Интерпретация на емпиричните резултати

Анализът на използваните емпирични данни показва, че изкуственият интелект се утвърждава като ключов инструмент в управлението на дигиталните платформи за услуги. Данните потвърждават, че ИИ се използва предимно за автоматизация на оперативни процеси, анализ на данни и персонализация на услугите, което съответства на теоретичните постановки, разгледани в първите две глави на доклада. Това показва ясно изразена тенденция към управление, основано на данни и алгоритми, което позволява на платформите да функционират ефективно в условията на висока сложност и динамика.

В същото време емпиричните резултати подчертават, че използването на изкуствен интелект не води автоматично до положителни управленски ефекти. Наличието на алгоритмични пристрастия, липса на прозрачност и зависимост от технологични решения се очертава като значимо предизвикателство за управлението. Това потвърждава извода, че ефектът от внедряването на ИИ зависи в значителна степен от начина, по който той е интегриран в управленските процеси и от ролята, която мениджърите заемат в този процес.

2. Съпоставка с теоретичните постановки

Съпоставката между емпиричните резултати и теоретичните концепции показва висока степен на съответствие между теория и практика. Теоретичният анализ представя изкуствения интелект като управленски фактор, който трансформира ролята на мениджърите и начина на вземане на решения в дигиталните платформи. Емпиричните данни потвърждават тази трансформация, като показват засилен фокус върху автоматизацията, анализирането на данни и алгоритмичното управление.

В същото време теорията акцентира върху необходимостта от човешки контрол и управленска отговорност, което намира отражение и в емпиричните изследвания. Наблюдаваните рискове, свързани с прозрачността, справедливостта и етичните последици от използването на ИИ, подкрепят теоретичния извод, че изкуственият интелект не може да бъде разглеждан като неутрален или самостоятелен управленски субект. Това подчертава значението на балансирания подход, при който технологиите и човешкото управление се допълват.

3. Управленски импликации за дигиталните платформи

Резултатите от анализа имат важни управленски импликации за дигиталните платформи за услуги. На първо място те показват, че мениджърите следва да възприемат изкуствения интелект като стратегически инструмент, който подпомага управленските решения, а не като автоматичен заместител на управленската преценка. Това изисква активно участие на управлението в проектирането, внедряването и мониторинга на алгоритмичните системи.

На второ място резултатите подчертават необходимостта от изграждане на вътрешни механизми за контрол и отчетност при използването на ИИ. Мениджърите следва да осигурят прозрачност на алгоритмичните процеси, възможности за човешка намеса и ясно разпределение на отговорностите. Това е от съществено значение за поддържане на доверие сред участниците в платформата и за намаляване на управленските и репутационните рискове.

4. Баланс между иновации, ефективност и етична отговорност

Един от основните изводи от анализа е необходимостта от постигане на баланс между стремежа към иновации и ефективност и изискванията за етична и социална отговорност. Изкуственият интелект предоставя значителни възможности за оптимизация и конкурентоспособност, но неговото неконтролирано използване може да доведе до негативни социални и етични последици. В този контекст ролята на управлението е да създаде рамка, в която иновациите се реализират в съответствие с принципите на справедливост, прозрачност и отчетност.

Балансираният управленски подход предполага интегриране на етични съображения и регулаторни изисквания още на етапа на разработване и внедряване на ИИ системите. Това позволява на платформите не само да постигнат краткосрочни ефекти в ефективността, но и да изградят устойчив бизнес модел, основан на доверие и дългосрочна стойност за всички участници.

Заключение

Настоящият доклад анализира ролята на изкуствения интелект в управлението на дигиталните платформи за услуги, като изведе основните управленски възможности и рискове, свързани с неговото приложение. Анализът показа, че ИИ допринася за повишаване на ефективността, автоматизацията и конкурентоспособността на платформите, но същевременно

поражда значителни етични, управленски и регулаторни предизвикателства.

В отговор на изследователския въпрос може да се заключи, че успешното използване на изкуствения интелект зависи от качеството на управленските решения и от способността на мениджърите да осигурят баланс между иновации, ефективност и отговорност.

Използвана литература

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2017). *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. New York: W. W. Norton & Company.

Davenport, T. H. & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), pp. 108–116.

European Commission (2020). *White Paper on Artificial Intelligence: A European approach to excellence and trust*. Brussels: European Commission.

European Commission (2021). *Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act)*. Brussels: European Commission.

Kellogg, K. C., Valentine, M. A. & Christin, A. (2020). Algorithms at work: The new contested terrain of control. *Academy of Management Annals*, 14(1), pp. 366–410.

Mikalef, P., Fjørtoft, S. O. & Torvatn, H. Y. (2019). Artificial intelligence in the digital economy: A socio-technical perspective. *Information Systems Frontiers*, 21(2), pp. 203–216.

OECD (2019). *Artificial Intelligence in Society*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2021). *The Role of AI in Platform Economies*. Paris: OECD.

Rahwan, I. et al. (2019). Machine behaviour. *Nature*, 568(7753), pp. 477–486.

Shrestha, Y. R., Ben-Menahem, S. M. & von Krogh, G. (2019). Organizational decision-making structures in the age of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), pp. 66–83.

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), pp. 118–144.

HOW DO INSTITUTIONAL DIFFERENCES SHAPE COMPETITIVE OUTCOMES IN THE EV SECTOR? A COMPARATIVE ANALYSIS OF CHINA AND GERMANY WITH REFERENCE TO THE NEXPERIA SEMICONDUCTOR DISRUPTION

Danny Dernbach

University of Applied Sciences for Police and Public Administration in North Rhine-Westphalia, Germany

Abstract: This paper analyzes the divergent trajectories of the Chinese and German automotive industries during the transition to electric mobility. While China has established global leadership through state-led industrial policy, large-scale subsidies, and the strategic vertical integration of supply chains , Germany's transition is constrained by the institutional logic of a coordinated market economy and path dependency related to the internal combustion engine. Using the Nexperia semiconductor disruption as a case study, the analysis highlights Germany's structural vulnerability regarding critical, uncontrolled supply chains. The comparative analysis demonstrates that in the current competitive environment, industrial success is determined not merely by technological capability, but by institutional coordination, rapid scaling, and supply-chain sovereignty.

Keywords: Electric Mobility, Industrial Policy, Coordinated Market Economy, Supply Chain Sovereignty, Vertical Integration, Path Dependency, Semiconductors

КАК ИНСТИТУЦИОНАЛНИТЕ РАЗЛИКИ ВЛИЯЯТ ВЪРХУ КОНКУРЕНТНИТЕ РЕЗУЛТАТИ В СЕКТОРА НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИТЕ? СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА КИТАЙ И ГЕРМАНИЯ С ПОЗОВАВАНЕ НА ПРОМЯНАТА В СЕКТОРА НА ПОЛУПРОВОДНИЦИТЕ, ПРЕДИЗВИКАНА ОТ NEXPERIA

Дани Дернбах

Университет по приложни науки за полиция и публична администрация Северен Рейн-Вестфалия, Германия

Резюме: В този доклад се анализират различията в развитието на автомобилната промишленост в Китай и Германия по време на прехода към електрическата мобилност. Докато Китай е установил световно лидерство чрез държавна промишлена политика, мащабни субсидии и стратегическа

вертикална интеграция на веригите за доставки, преходът в Германия е ограничен от институционалната логика на координирана пазарна икономика и зависимост от двигателите с вътрешно горене. Използвайки като казус промяната в сектора на полупроводниците Nexperia, анализът подчертава структурната уязвимост на Германия по отношение на критичните, неконтролирани вериги на доставки. Сравнителният анализ показва, че в настоящата конкурентна среда индустриалният успех се определя не само от технологичните възможности, но и от институционалната координация, бързото мащабиране и суверенитета по отношение на веригите на доставки.
Ключови думи: електрическа мобилност, индустриална политика, координирана пазарна икономика, суверенитет на веригата за доставки, вертикална интеграция, зависимост от избрания път, полупроводници

Introduction

The global automobile industry is undergoing a fundamental transformation driven by technological innovation, environmental regulation and shifting consumer demand. Among these developments, the transition from internal combustion engines to electric vehicles (EVs) represents one of the most significant structural changes in modern industrial history. According to the International Energy Agency (IEA), global light-duty electric vehicle sales surpassed 17 million units in 2024, marking an increase of more than 25 % compared to the previous year (IEA 2025a). China alone accounted for over two-thirds of those sales, underscoring its dominant position in the EV sector (IEA 2025a).

However, this shift is not only a matter of technological substitution but also one of industrial strategy, international competition and state involvement in key sectors of economic development. In this context, China has emerged as the world's leading producer and market for electric vehicles, while Germany, historically one of the central pillars of the global automotive industry, is facing increasing pressure to adapt.

The central question of this paper is therefore:

Why has China successfully established global leadership in the EV sector, while Germany is struggling to maintain competitiveness during the same transition?

This question cannot be answered by examining technological capabilities alone. Both China and Germany possess advanced engineering expertise, research institutions and globally integrated supply chains. The difference lies, instead, in political-economic structures: China‘s EV development has been characterised by coordinated, state-led industrial policy, large-scale public subsidies and the strategic creation of vertically integrated supply chains (Bickenbach et al. 2024; DiPippo et

al. 2022). Germany, in contrast, operates as a coordinated market economy in which industry, government and labor negotiate gradual, consensus-driven adjustments. This model historically ensured high product quality and incremental innovation, but it has constrained rapid strategic redirection in the face of technological disruption.

The relevance of this comparison has intensified due to recent semiconductor supply-chain disruptions. The case of Nexperia — a chip producer with Dutch corporate registration but Chinese ownership — illustrates how geopolitical tensions can directly restrict production capacity in Germany. Volkswagen AG has already warned of potential production slow-downs and short-time work (Kurzarbeit) because of halted chip deliveries (Stuttgarter Nachrichten/dpa 2025). This episode highlights a structural vulnerability: Germany is heavily dependent on global supply chains it does not control, while China has increasingly sought to build self-sufficiency in such strategic inputs.

This paper proceeds as follows. Section one outlines global EV market dynamics. Section two analyses China's state-led industrial strategy and domestic supply-chain integration. Section three examines Germany's incremental and path-dependent transformation process. Section four presents the Nexperia semiconductor case as evidence of structural exposure. Section five provides a comparative evaluation of both political-economic models. The conclusion summarises the main findings without prescribing reform solutions.

1. Global EV Market Dynamics

The transition to electric mobility is rapidly shifting from niche to mainstream, reshaping the global automobile industry in profound ways. According to the International Energy Agency (IEA), light-duty electric vehicle (EV) battery demand surpassed 750 GWh in 2023, a year-on-year increase of 40 % (IEA, 2024b). Moreover, the projection indicates that by 2030 battery demand could be more than four-and-a-half times the 2023 level under the Stated Policies Scenario (IEA, 2024b).

This development is closely linked to two key dynamics: (1) rapid growth in EV sales, and (2) steep cost reductions in battery technology and components.

1.1. Rapid growth in EV adoption

The IEAs 2024 outlook reports a global sales surge in EVs, with the market share of electric cars projected to reach up to 45 % in China, 25 % in Europe and

over 11 % in the United States in 2024 (IEA, 2024c). These figures mark a significant shift from marginal adoption to a scenario where EVs constitute a substantial part of new vehicle sales (IEA, 2025b).

This expansion reflects a "scale-first" logic: as volumes increase, cost pressures intensify and enable further market penetration. The growing demand also incentivises regional supply-chain development around major demand centres, giving actors with large domestic markets an advantage in achieving cost leadership.

1.2. Cost decline and scale effects

Battery pack cost reductions are one of the main drivers of the EV transition. The IEA notes that technological improvements and scale-economy effects are helping to reduce manufacturing costs and thereby lower end-user prices (IEA 2024a). For instance, the 2024 report highlights that as battery size and vehicle range improved, the sales-weighted average range of battery-electric cars grew by nearly 75 % between 2015 and 2023 (IEA 2024c).

As manufacturers ramp up production, vertical integration and proximity to raw-material supply chains become increasingly important. Regions or countries that can integrate battery production, raw-material processing and vehicle assembly stand to capture substantial cost advantages.

1.3. Shift of value-chains and trade patterns

The growing scale of the EV sector is leading to a re-organisation of global value chains. Traditionally, high value-added components (e.g., engines, transmissions) were concentrated in advanced economies; in the EV era, battery production and cell manufacturing are emerging as central competitive arenas. The IEA indicates that by 2035, established markets (China, Europe, USA) may account for just under 85 % of battery demand in its Stated Policies Scenario, down from ~90 % today, signalling the expansion of EV demand into new geographies (IEA, 2024b).

This shift implies that producers located in large domestic markets enjoy an early-mover advantage: they can exploit scale, domestic demand and local policy support to build competitive global positions. Conversely, regions with entrenched automotive capacities but slower adaptation may face shrinking market share and cost disadvantages.

1.4. Implications for national strategies

In summary, four interlinked trends define the global EV market environment:

- strong demand growth (particularly in China);
- sustained cost decline (especially in batteries);
- re-configured supply chains with increased vertical integration;
- onward trade shifts favouring large-scale producers.

Any national strategy aiming for competitiveness in the EV sector must therefore align with this environment: it must secure large production volumes, integrate and control strategically important supply chains (e.g., battery cells, raw materials) and manage costs aggressively. Absent these, a country or region may struggle to maintain its historical position in the global automotive value chain.

2. China‘s Industrial Strategy for Electric Vehicles

China’s emergence as the global leader in electric vehicle (EV) production is the result of a coordinated industrial strategy rather than incremental market evolution. Three components are central to this strategy: (1) long-term state-led industrial policy and direct subsidies, (2) the creation of domestically controlled supply chains with increasing vertical integration, and (3) institutional coordination across central and local government levels.

2.1. State-led industrial policy and subsidies

Since the late 2000s, the Chinese government has implemented a comprehensive support framework to accelerate the development of new energy vehicles (NEVs). These measures include direct purchase subsidies, tax exemptions, preferential licensing rules in major cities, and subsidised credit through state-linked financial institutions. Empirical assessments indicate that between 2009 and 2023, China provided more than USD 230 billion in support to the EV and battery sector (Ezell 2024). This support was not temporary crisis assistance, but an intentional long-term strategy aimed at building domestic industrial capacity and reducing reliance on foreign automotive technologies (Gomes 2023).

Subsidies were primarily designed to stimulate demand and enable domestic firms to scale production rapidly. Zhao et al. (2024) show that while early-stage subsidies supported initial diffusion, their marginal impact declined over time, indicating that China’s long-term EV expansion was sustained less by fiscal incentives and more by strategic integration across supply chains, production capacity planning and infrastructure investment.

2.2. Domestic supply-chain development and vertical integration

Unlike most European producers, which continue to outsource large parts of their battery and electronic systems, Chinese firms have increasingly integrated upstream manufacturing capabilities. Leading manufacturers such as BYD and SAIC produce battery cells, power electronics and vehicle platforms in-house. This strategy reduces supply dependency, shortens development cycles and enables cost reductions through economies of scale.

Parallel to firm-level strategies, the Chinese state coordinated the development of supporting infrastructure. The Oxford Energy Guide to Chinese Climate Policy (2022) documents how national targets for charging networks were implemented through provincial and municipal authorities, resulting in the world's largest public charging infrastructure system by 2020.

2.3. Institutional coordination and policy complementarities

A defining characteristic of China‘s EV industrial policy is the high degree of coordination between national planning frameworks (for example, Made in China 2025), provincial investment incentives, and firm-level innovation strategies. Gomes (2023) emphasises that the Chinese EV sector evolved within a policy environment that combined demand stimulation with supply-side upgrading, enabling firms to expand capacity faster than competitors in decentralised or purely market-driven systems. It should be noted that analyses by the Information Technology & Innovation Foundation (ITIF) are policy-oriented assessments rather than peer-reviewed academic studies; their contribution lies in clarifying strategic framing and industrial coordination rather than providing technical performance evidence (Ezell, 2024).

This coordination contrasts with economies where industrial policy is fragmented across institutional actors, or where policy change is slowed by negotiation between industry and labour. In the Chinese case, alignment of political authority and industrial objectives reduced adjustment frictions and allowed rapid strategic direction.

2.4. Implications for global competitiveness

The combination of scale, cost control and supply-chain sovereignty has positioned Chinese firms to compete aggressively in global markets. As subsidies are being phased down, large domestic production volumes allow firms to maintain

competitive pricing, particularly in mass-market vehicle classes. China's strategy therefore produced not only domestic market leadership, but also growing export capacity.

In other words China was not reacting to a global shift, it was a primary agent driving that shift.

3. Germany's EV Strategy

Germany entered the EV transition from a position shaped by decades of optimisation around the combustion engine. This created structural inertia that slowed strategic adjustment once the market direction became clear. Three factors are central to understanding this trajectory: (1) path dependency in the combustion-engine legacy, (2) incremental adjustment within a coordinated market economy, and (3) limited domestic control over key EV supply chains such as batteries and semiconductors.

3.1. Path dependency and the combustion-engine legacy

For decades, the German automotive sector has specialised in high-performance combustion engines, particularly in premium market segments. This specialisation was reinforced by long-term capital investment, supplier networks and engineering routines. Bär (2013) demonstrates that this legacy created a form of technological lock-in, where firms optimised existing powertrain systems rather than reallocating resources towards alternative drive technologies. In such an environment, a rapid strategic shift to EVs would have required not only technological reorientation but also the restructuring of supplier networks, which are deeply rooted in combustion-related component production.

Path dependency therefore reduced strategic flexibility. German manufacturers initially framed EVs as a supplemental or niche product, rather than as a central industrial priority. This delayed early scaling and contributed to the later cost gap with manufacturers in markets that expanded production earlier.

3.2. Incremental adjustment within a coordinated market economy

Germany's political-economic system is characterised by coordinated negotiation between firms, labour unions and the state. This coordinated market economy structure historically supported incremental innovation, high product quality and stable employment. However, such coordination can slow structural change when actors have divergent interests or when existing competencies are

threatened.

The German government has attempted to accelerate the EV transition through policy signals, investment support and regulatory changes. For example, in 2024, the Federal Ministry for Economic Affairs emphasised that political commitment and long-term planning security were essential for industry actors to proceed confidently with EV investment (Reuters 2024). Yet policy measures must be negotiated among multiple stakeholders, often resulting in gradual rather than disruptive change.

In contrast to China's centralised direction, Germany's transition reflects deliberation, compromise and risk-avoidance — strengths in stable environments, but constraints in periods of rapid technological transformation.

3.3. Limited domestic control over critical supply chains

The third structural factor shaping Germany's EV trajectory concerns supply-chain dependencies. Unlike China, Germany does not control significant domestic production of battery cells or key semiconductor components. Recent benchmarking by Fraunhofer ISI shows that the EU's installed and planned battery cell production capacity remains significantly below East Asian levels, reinforcing both cost disadvantages and strategic dependence in the medium term (Fraunhofer ISI, 2024).

These vulnerabilities became visible during the Nexperia semiconductor case. Nexperia, a chip manufacturer headquartered in the Netherlands but owned by a Chinese parent company, became subject to geopolitical export restrictions. According to reporting from dpa (Stuttgarter Nachrichten 2025), halted deliveries threatened production at Volkswagen's Wolfsburg plant, forcing the company to discuss potential short-time work (Kurzarbeit) for thousands of employees. This episode illustrates that Germany's EV transition is constrained not only by industrial strategy but also by the external supply-chain risks inherent in globally distributed production networks.

3.4. Implications

Germany's transition reflects its institutional and historical context: gradual adjustment, high coordination and reliance on globalised supply chains. These features ensured stability and competitiveness in the combustion-engine era, but they can slow strategic reorientation when disruptive technologies demand rapid

scaling. The contrast with China lies not primarily in engineering quality, but in timing, policy coordination and supply-chain sovereignty.

4. The Semiconductor & Supply-Chain Shock

In the context of the electric vehicle (EV) transition, the importance of batteries, motors and software often takes centre stage. Yet another crucial component is frequently under-appreciated: semiconductors. Recent events illustrate how vulnerable even well-established automotive sectors can become when supply-chains for such critical inputs are disrupted. This section analyses the specific case of the chipmaker Nexperia B.V. and its repercussions within the German automotive industry, focusing on how this incident exposes structural weaknesses in Germany's EV-strategy.

4.1. Background of the Nexperia Case

Nexperia, originally a Dutch-registered chipmaker and subsidiary of the Chinese company Wingtech Technology Co. Ltd., specialises in key automotive semiconductors which are "not highly advanced but are used in large quantities in vehicle electronics" (Reuters, 2025a). In September 2025 the Dutch government seized control of Nexperia, citing concerns over intellectual property and national economic security. China responded swiftly by imposing an export ban on the firm's finished products, citing supply-chain sovereignty (O'Carroll, 2025). The result: on 21 October 2025 the German automotive industry association Verband der Automobilindustrie (VDA) warned of "considerable production restrictions … possibly even production stoppages" if chip supplies from Nexperia could not be restored (Reuters 2025b).

4.2. Impact on German Automotive Production

The VDA statement signalled high level concern among German car-manufacturers and suppliers. Indeed, the lead firm Volkswagen AG publicly acknowledged that it "cannot rule out an impact on production in the short term" because of the dispute (Reuters 2025a). Additional reporting states that despite assurances production at major plants was "secure for the coming week", longer-term uncertainty remains (Reuters 2025c). Although VW later claimed that some production halts were planned for inventory reasons and were not linked to the chip dispute (Reuters 2025d), the combination of events underlines a latent vulnerability in the German automotive supply-network.

4.3. Why Germany's Exposure is Structural

From an economic-institutional perspective, this case is illuminating for three reasons:

Dependence on external supply-chains: Germany's OEMs (Original Equipment Manufacturers) rely on globally distributed input-networks for semiconductors, batteries and raw materials. They lack full control over these strategic inputs.

Low vertical integration in strategic inputs: Unlike some Chinese firms that increasingly integrate battery and component manufacturing in-house, many German firms outsource critical subsystems, reducing flexibility in response to disruptions.

Speed and coordination deficits: When external shocks occur (e.g., export bans, national-security interventions), coordinated market economies like Germany's face slower adjustment processes compared to more centrally managed systems. The Nexperia case demonstrates that even "minor" components can trigger major production risks if supply-chains are not resilient.

4.4. Implications for the EV-Competition

In the broader EV-industry competition, the Nexperia episode functions as a stress test for national industrial strategies. For Germany, it reveals that maintaining competitiveness is not merely a question of producing EVs, but also of securing value-chain sovereignty and internal resilience. In contrast, China's emphasis on self-sufficiency in batteries and component manufacturing reduces its exposure to similar external risks. Hence, the chip-crisis does not simply reflect an accident—it highlights why Germany's model may struggle under disruptive pressures.

5. Comparative Analysis

5.1. Industrial policy orientation and strategic direction

The comparison between China and Germany shows that the two countries pursue industrial transformation under fundamentally different institutional logics. China's EV sector has developed in the context of state-led strategic industrial policy, where the central government coordinates investment, shapes market conditions and provides large-scale financial and regulatory support to stimulate early adoption (Ezell 2024; Gomes 2023). This approach enabled Chinese manufacturers to expand production capacity before market demand had fully matured.

Germany, by contrast, addresses the EV transition within a coordinated

market economy, where strategic decisions are negotiated among firms, labour unions and government. This model traditionally promotes stability and incremental innovation (Bär 2013). However, when disruptive technologies challenge established industrial structures, such negotiated adjustment can slow down the pace of strategic change. As a result, Germany shifted towards EVs after the technological transition had already gained momentum globally.

5.2. Supply-chain sovereignty and vertical integration

A second major point of divergence concerns the organisation of supply chains. China has systematically strengthened domestic control over critical EV components, especially battery cells and power electronics. Companies such as BYD integrate several production stages internally, from raw-material processing to cell manufacturing and final vehicle assembly. This vertical integration is supported by state-coordinated infrastructure and resource strategies (Oxford Energy 2022). It reduces dependence on foreign suppliers, improves cost stability and allows rapid scaling.

Germany, in contrast, is highly dependent on external suppliers for batteries and semiconductors. Fraunhofer ISI (2024) notes that European cell production capacity has expanded but remains significantly smaller than East Asian output. This creates strategic vulnerability, particularly when geopolitical disputes or export restrictions affect supplier countries. The Nexperia dispute, in which export controls halted deliveries of key automotive chips to Volkswagen, illustrates how supply reliance can translate into immediate production uncertainty (Stuttgarter Nachrichten / dpa 2025).

5.3. Scaling capacity and market timing

Cost competitiveness in EV production is strongly influenced by the ability to achieve scale. China benefited from a large domestic market and strong demand incentives, allowing EVs to shift from niche to mass-market products quickly (Zhao et al. 2024). This generated economies of scale that reinforced further cost reductions and improved global export capacity.

Germany’s scaling trajectory has been more gradual. Although policy frameworks exist to encourage EV adoption, subsidy programmes and infrastructure expansion have proceeded in a more cautious and debate-driven manner (Reuters 2024). This has limited early production volumes and contributed to comparatively

higher unit costs. As global competition in EV markets increasingly hinges on price and supply-chain efficiency, the timing and pace of scaling become strategically decisive.

5.4. Interpretation of institutional divergence

Overall, the divergence in EV sector outcomes does not stem from differences in technological capability or industrial ambition, but from institutional and strategic differences. China's centrally coordinated approach aligns with the competitive conditions of the EV transition: rapid scaling, cost compression and supply-chain sovereignty. Germany's coordinated market economy provides long-term stability and high-quality manufacturing, but its consensus-driven pace has slowed adaptation in a context where speed and vertical control have become critical to competitiveness.

Conclusion

This paper has examined why China and Germany have followed divergent trajectories in the transition to electric vehicles. Both countries possess long-standing automotive industries, skilled engineering labour and established technological infrastructures. However, their institutional frameworks and strategies for managing industrial transformation differ in fundamental ways.

China's EV sector grew through a state-led, coordinated industrial strategy, characterised by early and large-scale subsidy programmes, vertically integrated supply chains and alignment between national planning and firm-level capacity expansion. These conditions enabled rapid scaling, cost reductions and increasing export competitiveness. The Chinese state actively shaped market conditions to accelerate the sector before commercial viability was fully established.

Germany, by contrast, has approached the transition within the logic of a coordinated market economy, where strategic changes are negotiated between government, industry and labour. This model has historically supported product quality and incremental innovation, but it also moderated the pace of structural adjustment when the internal combustion engine legacy was still strongly embedded. Limited domestic control over key components, such as battery cells and semiconductors, has further exposed Germany to external supply-chain risks, as illustrated by the Nexperia case.

The comparison demonstrates that neither model is inherently superior; each

reflects its broader political-economic context. However, in an industry transformation defined by speed, scale and supply-chain sovereignty, differences in institutional coordination and strategic timing have material consequences for competitive positioning.

Ultimately, the divergence between China and Germany is not a question of technological capacity, but of how industrial policy, market organisation and supply-chain structure shape the conditions under which technological transitions unfold.

Bibliography

Baer, H. (2013) Lead Markets for electric vehicles – China's and Germany's strategies compared. Working Paper, Freie Universität Berlin. Available at: https://www.academia.edu/4535796/Lead_Markets_for_electric_vehicles_China_s_and_Germany_sstrategies_compared

Ezell, S. (2024) How Innovative Is China in the Electric Vehicle and Battery Industries? Information Technology & Innovation Foundation. Available at: https://itif.org/publications/2024/07/29/how-innovative-is-china-in-the-electric-vehicle-and-battery-industries/

Fraunhofer ISI (2024) Benchmarking International Battery Policies: A cross-analysis of international public battery strategies focusing on Germany, EU, USA, South Korea, Japan and China. January 2024. Available at: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2024/benchmarking-international-battery-policies_2024.pdf

Gomes, A. D. P., Pauls, R. & ten Brink, T. (2023) 'Industrial policy and the creation of the electric vehicles market in China: demand structure, sectoral complementarities and policy coordination', Cambridge Journal of Economics, 47(1), pp. 45-66. DOI: 10.1093/cje/beac056. Available at: https://academic.oup.com/cje/article/47/1/45/6843623

IEA (2025a) Global EV Outlook 2025 – Executive Summary. International Energy Agency. Available at: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025/executive-summary

IEA (2025b) Global EV Outlook 2025 – Trends in electric car markets. International Energy Agency. Available at: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025/trends-in-electric-car-markets

IEA (2024b) Global EV Outlook 2024 – Outlook for battery and energy demand. International Energy Agency. Available at: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/outlook-for-battery-and-energy-demand

IEA (2024c) Global EV Outlook 2024 – Trends in electric cars. International Energy Agency. Available at: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-cars

Oxford Institute for Energy Studies (2022) Guide to Chinese Climate Policy: Electric Vehicles. Available at: https://chineseclimatepolicy.oxfordenergy.org/book-content/domestic-policies/vehicles/electric-vehicles/

Reuters (2024) 'Politicians need to guarantee EV transition, German economy minister says', 4 Sep. Available at: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/politicians-need-guarantee-ev-transition-german-economy-minister-says-2024-09-04/

Reuters (2025) 'Dutch government intervenes at Chinese-owned chipmaker Nexperia', 12 Oct. Available at: https://www.reuters.com/world/china/dutch-government-intervenes-chinese-owned-computer-chip-firm-nexperia-2025-10-12/

O'Carroll, L. (2025) 'Battle between Netherlands and China over chipmaker could disrupt car factories', The Guardian, 23 Oct. Available at: https://www.theguardian.com/business/2025/oct/23/volvo-vw-carmakers-dutch-takeover-chinese-chipmaker-nexperia-japanese

Zhao, X., Li, X., Jiao, D., Mao, Y., Sun, J. & Liu, G. (2024) 'Policy incentives and electric vehicle adoption in China: From a perspective of policy mixes', Transportation Research Part D, 190, Article 104377. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856424002830

СЕСИЯ 4. ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В ПУБЛИЧНОТО УПРАВЛЕНИЕ - МОДЕРНИЗАЦИЯ НА УСЛУГИ, ПРОЗРАЧНОСТ, УПРАВЛЕНИЕ НА ДАННИ

SESSION 4. ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PUBLIC ADMINISTRATION – MODERNISATION OF SERVICES, TRANSPARENCY, DATA MANAGEMENT

ЕТИЧНИ АСПЕКТИ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В НЕПРАВИТЕЛСТВЕНИЯ СЕКТОР И ЕФЕКТИТЕ ВЪРХУ РАЗВИТИЕТО И ИЗГРАЖДАНЕТО НА КОМПЕТЕНТНОСТИ ЗА БЪДЕЩЕТО У МЛАДЕЖИТЕ

Мариана Марчовска

Ния Василиева

Нов Български университет

Резюме: Изкуственият интелект се утвърждава като все по-влиятелен инструмент в неправителствения сектор и в работата с младежи, а потенциалът му зависи пряко от начина, по който се използва. Данните от интервюта с представители на неправителствения сектор и младежи показват, че той най-често се прилага за улесняване и ускоряване на административни процеси, комуникация, създаване и структуриране на съдържание, както и за достъп до информация. Когато се използва осъзнато от хора с изградени знания и умения, изкуственият интелект може да спести време и да подпомага усвояването на комплексни знания. Наред с положителните ефекти обаче се открояват и сериозни етични рискове. Сред тях са нерегламентираното използване на лични данни, възпроизвеждането на социални стереотипи, дезинформацията и рискът от изключване на определени групи. Интервюираните експерти подчертават, че проблемът рядко е самият изкуствен интелект, а по-скоро „мързеливото" използване от хората. При младежите съществува риск от намаляване на самостоятелното мислене, зависимост от автоматизирани решения и отслабване на човешкия контакт, особено когато изкуственият интелект се възприема като безспорен авторитет. Изводите и експертните мнения сочат необходимостта от ясни етични рамки, обучения и активно възпитаване на критично мислене и дигитална грамотност. Само така изкуственият интелект може да се превърне в инструмент за реално развитие на бъдещи компетентности, а не в заплаха за тях.

Ключови думи: изкуствен интелект, неправителствен сектор, младежи, етични аспекти, защита на личните данни, критично мислене, дигитална грамотност, бъдещи компетентности, дезинформация, отговорно използване.

ETHICAL ASPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE NON-GOVERNMENTAL SECTOR AND THE EFFECTS ON THE DEVELOPMENT AND BUILDING OF FUTURE SKILLS IN YOUNG PEOPLE

Mariana Marchovska

Niya Vasslieva

New Bulgarian University

Abstract: Artificial intelligence is establishing itself as an increasingly influential tool in the non-governmental sector and in youth work, and its potential depends directly on how it is used. Data from interviews with representatives of the non-governmental sector and young people show that it is most often used to facilitate and accelerate administrative processes, communication, content creation and structuring, and access to information. When used consciously by people with established knowledge and skills, artificial intelligence can save time and aid in the acquisition of complex knowledge. However, alongside the positive effects, there are also serious ethical risks. These include the unregulated use of personal data, the reproduction of social stereotypes, misinformation, and the risk of exclusion of certain groups. The experts interviewed emphasize that the problem is rarely artificial intelligence itself, but rather its "lazy" use by people. Young people are at risk of reduced independent thinking, dependence on automated decisions, and weakened human contact, especially when artificial intelligence is perceived as an indisputable authority. The conclusions and expert opinions point to the need for clear ethical frameworks, training, and active education in critical thinking and digital literacy. Only in this way can artificial intelligence become a tool for the real development of future competencies, rather than a threat to them.

Keywords: Artificial intelligence, Non-governmental sector, Young people, Ethical aspects, Personal data protection, Critical thinking, Digital literacy, Future skills, Disinformation, Responsible use

Методология

Целта на настоящото изследване е да подкрепи тезата, че макар инструментът „изкуствен интелект" да притежава потенциал за причиняване на значителни вреди, при наличие на адекватно обучение, разбиране и регулация, той може да се превърне в ценен ресурс за неправителствения сектор.

В рамките на настоящото изследване терминът "изкуствен интелект" се използва за реферирane към езикови модели и системи за събиране и систематизиране на данни.

В процеса на избора на конкретна тема фокуса се постави върху изследване на изкуствения интелект в неправителствения сектор, която е съобразена с личните интереси професионален и управленски опит на авторите. 1С цел да се обогати анализа с допълнителни гледни точки, се проведе теренно изследване под формата на полуструктурирани интервюта, които позволяват задаването на уточняващи въпроси по основните, предварително зададени теми. Проведени са общо четири интервюта с две различни таргет групи - представители на неправителствения сектор и активни младежи. Подборът на участници е стратегически аргументиран и до голяма степен основан на таргетиране на хора, които имат пряк досег с темата и сектора от страна на

представителите на неправителствения сектор, както и на достигане до младежи, които се развиват в различни среди и могат да споделят своя личен опит с програмите. Интервюираните са: Рая Цветкова - с опит в неправителствения сектор над 10 години, 7 от които като ръководител на собствена неправителствена организация "The Future Now"; Лилия Еленкова - с опит в неправителствения сектор от 20 години, изследовател и ръководител на проекти; Самуил Младенов - активен младеж и студент в Национална академия за танцово и филмово изкуство; Алекс Николов - активен младеж и студент в Hanze University of Applied Sciences, Грьонинген. Интервютата са в дискусионен формат в рамките на един час. Анализът на данните е направен като се идентифицират зоните на припокриване, както и мненията, които се различават най-много от общото. Целта е да се обхване темата от максимално много ъгли и да се подчертаят общите разбирания и нагласи.

Теза

Изкуственият интелект е средство, чието влияние зависи от неговото използване. Прилагането му в неправителствения сектор може да бъде мощен инструмент за развитие на бъдещи компетентности у младежите. Ясното дефиниране и прилагане на етични принципи като прозрачност, отговорност, защита на личните данни и недопускане на социални неравенства, намалява риска от манипулация, зависимост и повърхностно развитие на уменията. Образованието и информираността са основните мерки, които обществото ни може да предприеме към превенция на рисковете и увеличаване на ползите от изкуствения интелект.

Използването на изкуствен интелект в неправителствения сектор и етични аспекти

С всеки изминал ден изкуственият интелект навлиза с по-големи скорости във всички сфери на живота и неправителственият сектор е един от тях. Технологии, базирани на изкуственият интелект, се използват при подбора на участници в програми и проекти, създаването на съдържание, както и при анализа на данни за нуждите на планиране и оценка. Наред с тези предимства обаче възникват и редица етични предизвикателства, които изискват внимателен и отговорен подход.

Една функция, която помага както на бизнеса така и в неправителствения

сектор, е възможността на изкуствения интелект да обработва голям обем кандидатури много по-бързо, отколкото би могъл човек - например чрез автоматизиран анализ на автобиографии, мотивационни писма и анкети. В бизнеса подобни системи вече се използват за „smart matching" между кандидати и изискванията на позициите, тъй като алгоритмите могат да открият ключови умения по-ефективно от ръчно търсене на ключови думи. В контекста на неправителствения сектор това означава филтриране на кандидати за програми за младежка грижа или обучение, прогнозиране на участници, които биха могли да се възползват най-добре от дадени инициативи, или структуриране на интервюта, така че процесът да е по-обективен и еднакъв за всички. Професионалните анализи в човешките ресурси вече потвърждават, че изкуственият интелект, използван в подбора, може да увеличи ефективността и да намали човешката пристрастност, когато се прилага правилно. Подборът, обаче, често включва обработване на чувствителни данни като социално-икономически статус, на лични данни като ЕГН или на адрес, здравословно състояние и много други. Този тип данни е чувствителен, защото може да разкрива аспекти от живота на младите участници, които те не биха искали да бъдат споделяни без контрол. Системите, базирани на изкуствен интелект, „учат" от това, което им представяме. Ето защо ако данните не са защитени, има риск от злоупотреба, или съществува опасност алгоритмите да се научат да правят грешни връзки на базата на чувствителни характеристики. Колкото повече данни изкуственият интелект обработва, толкова по-голям е рискът те да бъдат използвани за други цели, без участниците да са информирани, и да бъдат съхранявани за неопределено време. Изследване на потребителското мнение сред европейци показа, че само 7% са съгласни личните им данни да бъдат използвани за обучение на изкуствен интелект, което подчертава колко чувствителна е темата за информираността и съгласието при използване на лична информация (European Commission, 2021). Тези данни потвърждават тезата, че доверието и информираното съгласие са ключови фактори при внедряването на изкуствен интелект в чувствителни социални сфери.

Освен за подбор на участници, изкуственият интелект се използва широко за анализ на големи количества данни - например за извличане на

тенденции, модели, анкети, профили и др. Това включва машинно обучение и статистически методи, които позволяват на изкуствения интелект да открива скрити зависимости, които човек би пропуснал при ръчен анализ. Изкуствения интелект може да открие кои кандидати имат най-голям потенциал за успех в дадена програма, като анализира не само явни критерии (възраст, образование), но и по-комплексни модели в поведението и отговорите им. Това прави процеса по-ефективен - особено когато се работи с голям набор кандидатури. Този анализ обаче не е безпогрешен, защото отново зависи от информацията, с която изкуственият интелект е научен да работи. Проучвания и журналистически разследвания ясно показват, че изкуственият интелект може да възпроизвежда и засилва социални и културни стереотипи, ако данните, с които е обучен, вече съдържат такива (O'Neil, 2016).

Наред с останалите възможни приложения, едно от най-споменаваните сред интервюираните представители на сектора и младежи, беше създаването на съдържание. Докато съществуват по-безобидните форми на използване, например създаване на текст към пост за социална мрежа или генериране на илюстрация за презентация, в неправителствения сектор има и други видове създаване на съдържание, които изискват повече експертиза и умения. Например често част от младежката работа е създаването на наръчници, пътеводители, дори и препоръки към институции. Със създаването на описаните видове съдържание младежките работници имат за цел да помогнат на сектора, да разпространят нови подходи за работа, да улеснят работата на други младежки работници в дадена сфера или да опишат проблем, който има нужда от решение. В такива случаи прибягването до изкуствен интелект може да доведе до дезинформация и със сигурност ще доведе до липсата на иновация в съответната сфера поради естеството на инструмента. Едно решение, което може да бъде приложено, е изкуственият интелект да се използва само за оформяне и описване след като вече някой с достатъчно компетенции е положил усилията, нужни за да бъде създадена иновацията и заложена основата на дадения документ.

Положителни ефекти при използването на изкуствения интелект за развитието и изграждането на компетентности за бъдещето у младежите

Изкуственият интелект все повече се утвърждава като помощен инструмент в образованието и младежката работа, като създава условия за развитие на ключови компетентности. Сред тях се открояват дигиталната грамотност, способността за критично и аналитично мислене, адаптивността и нагласата за учене през целия живот. (World Economic Forum, 2023) При отговорно и съзнателно прилагане изкуственият интелект има потенциала да подкрепи активното участие на младежите и да допринесе за преодоляване на част от съществуващите образователни неравенства.

Изкуственият интелект подпомага усвояването на сложни и абстрактни теми чрез персонализирани обучителни подходи. Интервюираните представители на неправителствения сектор споделят, че това е функцията, от която те най-често се възползват. Платформи, базирани на изкуствения интелект, могат да адаптират съдържанието съобразно индивидуалното темпо, стил на учене и предварителни знания на младежите. Според изследване на OECD (2021), персонализираното дигитално обучение повишава ангажираността и разбирането на сложни концепции, особено при младежи с различни образователни потребности. Освен това, използването на изкуствен интелект насърчава умения като анализ, синтез на информация и вземане на решения - ключови компетентности, определени от UNESCO като критични за образованието на XXI век. (UNESCO, 2021)

Освен усвояването на комплексни знания, изкуственият интелект ускорява учебните и творческите процеси, като автоматизира рутинни дейности, подпомага обобщаването на текстове, извършва първоначална обработка на данни и създава чернови или визуализации. Това освобождава време за по-задълбочена работа, дискусии и развиване на креативност. Този ефект е особено ценен в неправителствения сектор и неформалното образование, където ресурсите често са ограничени, а младежите имат възможност да се съсредоточат върху социално въздействие и иновации.

Една от най-полезните функции на изкуствения интелект, според интервютата, е именно осигуряването на почти незабавен достъп до големи обеми от източници, включително научни изследвания, статистически данни, доклади, политики и различни експертни гледни точки. Този достъп не се ограничава до прости отговори, а позволява съпоставяне на различни

източници, интерпретации и подходи към дадена тема. В образователен контекст това създава възможност за по-задълбочено изследване на проблеми и за изграждане на информирана позиция. С това се потвърждава тезата, че при осъзнато използване изкуственият интелект може да се превърне в инструмент за развитие на ключови компетентности у младежите, вместо да бъде възприеман единствено като риск.

Потенциални рискове при използването на изкуствения интелект за развитието и изграждането на компетентности за бъдещето у младежите

Всяка новоразвита иновация, която улеснява живота и ежедневието на хората, води до риск от изгубване на различни умения и компетенции. Поради всестранното развитие и използване на изкуствения интелект при него този риск е още по-голям. Идентифицираните основни рискове в хода на изследването, както от самостоятелното проучване и персоналното използване на Изкуствения интелект, така и от проведените интервютата, обобщено са:

- риск от намаляване или прескачане на самостоятелното мислене- изкуственият интелект се използва в много сфери на живота, но в много ситуации, когато пред човек е поставена дадена задача, съществува риска той да прибегне директно към инструмента на изкуствения интелект вместо бързо да се опита да използва собствените си идеи.
- Риск от развиване на зависимост от автоматизирани решения – основният въпрос тук е директно свързан с капацитета. Колкото повече се разпространява използването на изкуствен интелект навсякъде в живота ни, толкова повече има риск нашите компетенции като хора да намалеят. Систематизирането на информация, четенето с разбиране, критичното мислене и създаването на различни видове съдържание са умения, които ни развиват като хора, а моментът, в който изкуственият интелект ни улесни в тези сфери и свърши работата вместо нас, е моментът, в който те започват да се влошават. С това идва и зависимостта от автоматизираните решения, защото в даден момент може да нямаме способността да извършим дейността сами, защото сме свикнали да

не го правим.

- риск от загуба и намаляване на човешкия контакт. Все повече от функциите на изкуственият интелект заменят прекия контакт и зависимост от друг човек. Това забързва процеси и ни прави по-независими, но също води до риск от различни девиации в човешкото поведение. Рискът се появява при заменянето на хората с инструменти в създаването на съдържание и изпълнението на задачи, но той значително нараства, когато наблюдаваме опити да се замени човешката експертиза в сферата на медицината, психологията и други науки, в които точно човешката преценка, опит и емпатия са ключови за вземането на правилни решения. С това се потвърждава необходимостта от балансиран и отговорен подход при използването на изкуствен интелект.

Препоръки за бъдещи подобрения в използването на изкуствения интелект от младежите и в неправителствения сектор

Нарастващото приложение на изкуствения интелект в неправителствения сектор и в работата с младежи изисква целенасочени действия за минимизиране на рисковете за гарантиране, че технологиите се използват в съответствие с ценностите на сектора.

За да се осигурят ясни насоки за допустимите и недопустимите практики при използването на изкуствен интелект в неправителствения сектор е необходимо създаването на вътрешни регулации и етични кодекси. Такива документи следва да обхващат въпроси, свързани със защитата на личните данни, прозрачността при използването му, отговорността за крайното съдържание, недопускането на дискриминация или изключване на определени групи. Тези мерки създават култура на отговорно и осъзнато използване на технологиите и потвърждават тезата, че изкуственият интелект е помощен инструмент, а не автономен вземащ решения субект.

Наред с формалните регулации, съществено значение има изграждането на лична отговорност у хората, които използват изкуствен интелект не само в неправителствения сектор, но и в по-широк обществен контекст. Това включва проверка на получената информация, критично отношение към резултатите и поемане на отговорност за последствията от неговото използване. Много важно,

особено при работа с младежи, е да се насърчава разбирането, че решенията, съдържанието и действията, подпомогнати от изкуствения интелект, носят реални етични, социални и икономически последствия. Това предотвратява прехвърлянето на вина или авторитет върху технологията и стимулира активно, етично и рефлективно използване на изкуствения интелект.

Един от ключовите аспекти за правилното използване на изкуствения интелект е повишаването на знанията и разбирането за същността на инструмента. При наличието на ясни етични принципи, както и на информация за начина на функциониране и границите на приложението на системата – какво може и какво не може да прави – потребителите ще имат възможност сами да взимат информирани решения относно целите на неговото използване.

В известна степен затруднение представлява самото наименование „изкуствен интелект", което може да създава погрешни очаквания относно възможностите на инструмента, който по същество представлява езиков модел. Чрез предоставяне на формално или неформално образование потребителите могат да придобият по-добро разбиране и да използват системата по-осъзнато и отговорно.

Следващата стъпка след образованието по темата би била придобиване на умения за боравене с инструмента. За да може да бъде използван оптимално и да се генерират максимално верни резултати са нужни набор от умения като критично мислене, задаване на указания, четене с разбиране и други, които могат да бъдат развити както в образователната система, така и чрез различни обучения, семинари и много други ресурси. Този процес на лична подготовка ще осигури използването на изкуствения интелект да бъде оптимизирано и използващите го да бъдат подготвени за потенциалните рискове.

Последната препоръка е свързана с отношението на властимащите - преподаватели и управляващи на различни постове - към използването на изкуствения интелект. Ясното дефиниране на рамките, в които може да се използва, е полезен инструмент, но поощрението на добрите примери за използване е също толкова важно, колкото наказването на неправилната употреба. Изкарването на показ и промотирането на методи за осъзнато и оптимално употребяване на изкуствения интелект трябва да бъдат подкрепяни от всички видове институции, за да може не да развиваме страх към

инструмента, а да се научим как да го ползваме правилно.

Заключение

Изследването затвърждава до голяма степен тезата, че с правилните насоки, нагласи и ниво на образование изкуственият интелект може да заема позитивна роля и в неправителствения сектор.

Изкуственият интелект е иновация, чието развитие не може да бъде спряно. Наша задача като общество е да намерим начини, по които да използваме този инструмент за създаване, иновации и растеж. Неправителственият сектор е само една от многото сфери, в които намира приложение изкуственият интелект. Във всички тях ключово за осъзнатото и правилното използване са личната отговорност и уменията, които имаме, за да го употребяваме. Задача на всеки сектор и всеки отделен индивид е да положи усилия, за да повиши ползите от изкуствения интелект и да намали рисковете. Нека изкуственият интелект не е инструментът, а просто инструмент. Нека го използваме за целите, за които е създаден, но да помним, че умения като иновативност, емпатия и креативност са присъщи на човешките същества, а не на инструментите.

Литература

European Commission (2021). Digital Education Action Plan 2021–2027. Brussels: European Commission.

OECD (2021). Digital Education Outlook. Paris: OECD Publishing.

O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. New York: Crown Publishing.

UNESCO (2021). AI and Education: Guidance for Policy-makers. Paris: UNESCO.

World Economic Forum (2023). The Future of Jobs Report 2023. Geneva: World Economic Forum.

БИЗНЕС ПРИЛОЖЕНИЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ЕКИПИ

Георги Арабаджийски

Нов български университет

Резюме: Дигиталната трансформация и навлизането на изкуствения интелект променят из основи начина, по който се управляват екипи и се вземат решения в организациите. В доклада темата се разглежда чрез хипотетико-дедуктивен подход, като се предлага основната теза, че когато изкуствения интелект бъде внедрен стратегически, той повишава ефективността на работата, качеството на мениджърските решения и устойчивостта на бизнеса. От тази хипотеза логично произтичат няколко очаквани резултата: по-прецизно планиране и използване на ресурси, по-справедливо и балансирано разпределение на задачите, постоянен мониторинг на резултатите, персонализирано обучение и своевременна, базирана на данни обратна връзка. Тези изводи се подкрепят чрез анализ на съществуващата литература, концептуален модел и практически примери. Показва се, че изкуствения интелект носи добавена стойност, като осигурява анализ в реално време, прогнозни модели и интелигентни препоръки, които намаляват субективността и ускоряват цикъла на вземане на решения. Обсъдени са и ключови етични и регулаторни изисквания – GDPR, защита на личните данни и прозрачност на алгоритмите – както и рискове като пристрастия или грешки, свързани с контекст. Подчертава се нуждата от балансиран подход „human-in-the-loop", който запазва доверието и легитимността на управлението. Представена е и практическа пътна карта за внедряване на изкуствения интелект: дефиниране на цели, работа с данни и етични стандарти, тестване, измерване на ефекта, скалиране и управление на промяната. В заключение докладът показва, че изкуствения интелект се превръща в стратегическо предимство само когато допълва човешкото лидерство и е интегриран в процеси и организационна култура с ясни правила за отговорност, прозрачност и взаимодействие между хора и алгоритми.

Ключови думи: изкуствен интелект; дигитална трансформация; управление на екипи; лидерство; GDPR; прозрачност; устойчивост;

BUSINESS APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEAM MANAGEMENT

Georgi Arabadzhiyski

New Bulgarian University

Abstract: Digital transformation and the rise of artificial intelligence are fundamentally reshaping how teams are managed and how organizational decisions are made. This report applies a hypothetico-deductive approach, proposing the central thesis that when artificial intelligence is integrated strategically, it enhances operational efficiency, decision-making quality, and organizational resilience. From this hypothesis follow several expected outcomes: more accurate resource planning and utilization, fairer and more balanced task allocation, continuous performance monitoring, personalized learning, and timely data-driven feedback. These conclusions are supported through a review of existing literature, a conceptual model, and practical examples. The analysis demonstrates that artificial intelligence creates added value by delivering real-time insights, predictive models, and intelligent recommendations, reducing subjectivity and accelerating decision cycles. Key ethical and regulatory requirements — such as GDPR, data protection, and algorithmic transparency — are also examined, along with risks including bias and context-related errors. The report emphasizes the importance of a balanced human-in-the-loop approach to maintain trust and managerial legitimacy. A practical roadmap for artificial intelligence implementation is outlined, covering goal definition, data and ethical standards, testing, impact measurement, scaling, and change management. In conclusion, the report shows that AI becomes a sustainable strategic advantage only when it augments human leadership and is embedded into processes and organizational culture with clear rules for accountability, transparency, and human-algorithm interaction.

Keywords: artificial intelligence; digital transformation; team management; leadership; GDPR; transparency; resilience.

Въведение

Дигиталната трансформация представлява цялостна промяна, движена от данни и технологии, която преобръща начина, по който работим и вземаме решения (Davenport & Ronanki, 2018; Brynjolfsson & McAfee, 2017). В управлението на екипи ролята на изкуствения интелект е да намалява несигурността, да подрежда възможните решения и да ускорява процеса на избор. В среда с висока динамика лидерите имат нужда от по-голяма видимост, ясно формулирани цели и своевременна обратна връзка. Изкуствения интелект подпомага именно тези ключови области, като предоставя анализи в реално време, прогнози и разбираеми препоръки, но оставя финалното решение в ръцете на човека (Davenport & Ronanki, 2018). Теоретично в управлението разграничаваме три роли на ИИ: автоматизация, допълване и трансформация (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Основен фокус са допълването – когато ИИ дава по-умни анализи и препоръки – и трансформацията, при която технологиите създават нови начини за координация и работа в екип. Именно там ефектът

върху екипите е най-осезаем. Независимо от напредъка на ИИ, лидерството остава дълбоко човешка функция, свързана със смисъл, ценности и етика. Затова виждам ИИ не като заместител, а като партньор-съветник, който подпомага, но не изземва ролята на лидера.

От данни към въздействие: ИИ като партньор в лидерството и управлението на екипи

Приемаме, че изкуственият интелект е набор от техники за статистическо учене, вероятностно моделиране и евристики, които извличат закономерности от данни, за да прогнозират, класифицират и препоръчват действия (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Неговата сила е в обобщението – открива зависимости, приложими и извън наблюдаваните примери (Brynjolfsson & McAfee, 2017). В управлението ИИ намалява неопределеността и систематизира алтернативите при избор. Предложен е концептуален модел с четири слоя: цели и контекст; данни и инфраструктура; алгоритми и взаимодействие (прогнозиране, оптимизация, XAI, human-in-the-loop - (Amershi et al., 2019; Doshi-Velez & Kim, 2017)); резултати (бизнес, процесни, човешки, доверие). Стойността идва от интеграцията в процеси и роли. Механизмите са информационен (видимост/прогнози), координационен (разпределение) и поведенчески (мотивация чрез прозрачност). Ограничители: зрялост на данните, лидерска компетентност и култура. Методологично следвам хипотетико-дедуктивен подход: хипотеза 1 – интеграцията на ИИ в управлението на екипи повишава ефективността, качеството на решенията и устойчивостта. Валидирани са следствия в пет основни точки: планиране на ресурси, разпределение на задачи, мониторинг, обучение/обратна връзка и лидерско вземане на решения. Контекстът – глобална конкуренция, хибридна работа и ускорени решения – изисква даннобазирано, прозрачно и човешко-центрирано управление, в което лидерът съчетава алгоритмични прозрения с ценности и визия.

Мониторинг, лидерство и развитие с подкрепата на изкуствения интелект

Мониторингът на представянето комбинира количествени метрики и качествени сигнали, като ИИ открива ранни отклонения и посочва ключовите фактори зад тях (Amershi et al., 2019). Целта е навременна подкрепа –

допълнителни ресурси, менторство или обучение – а не санкции. Етичното наблюдение изисква минимизация на данните, агрегиране на ниво екип и прозрачност за използваните индикатори, което повишава доверието (EU, 2016; EU HLEG on AI, 2019). ИИ подпомага лидерството чрез по-информирано вземане на решения, консолидиране на разнородни данни и представяне на ясни сценарии (Davenport & Ronanki, 2018). Анализът в реално време позволява реакция при критични ситуации, а дигиталните асистенти автоматизират административните задачи, освобождавайки време за стратегическо лидерство и менторство. В обучението ИИ персонализира развитието според индивидуалните компетентностни нужди, предлага точни микро-модули и проследява реалния ефект на наученото върху работата (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Обратната връзка става по-навременна и конкретна, като системите сигнализират кога е необходим коучинг и оценяват резултата от предприетите действия.

Данни, етика и операционна зрялост

Данни и оперативна поддръжка на моделите - необходима е ясна таксономия на показателите (дефиниции, методи на измерване, периодичност) и каталог на източниците (системи, собственици, разрешения). Качеството на данните се осигурява чрез валидиране, отстраняване на дублиране, контрол на консистентността и проследимост на трансформациите. Жизненият цикъл на моделите включва: проследимост на данните и кода; управление на версии; тестове преди внедряване; наблюдение дали данните, които постъпват в една система с изкуствен интелект, се променят с времето по начин, който влияе на точността и надеждността на модела („дрейф“) и поведението; план за периодично преобучаване. Сигурността се гарантира чрез ролеви права за достъп, псевдонимизация, минимизация на събираните данни и шифроване (NIST, 2023).

Смекчаване на пристрастия и обяснимост - мерките срещу пристрастия започват преди обучението (ребалансиране на наборите от данни), продължават по време на обучението (ограничаване на несправедливостта в целевите функции) и след обучението (калибриране и проверки по сегменти). Обяснимостта се осигурява чрез локални и общи методи за интерпретация, анализ на частични зависимости и поведенчески тестове, които показват как

решенията се променят при контролирани вариации. Редовни проверки чрез индивидуални разговори по групи гарантират право на обяснение и корекция (Bender et al., 2021; EU HLEG on AI, 2019).

Етична рамка - съответствието с правилата за защита на личните данни изисква правно основание, минимизация и висока сигурност на обработките. В контекста на управление на персонала при висок риск се извършва оценка на въздействието върху защитата на данните и се предвижда човешка намеса при решения с значим ефект върху служителите. Принципите за надежден изкуствен интелект налагат прозрачност, отчетност и управление на риска. Етиката следва да се разглежда като конкурентно предимство, а не като пречка.

Управление, роли и интеграция със системи - необходими са ясно определени роли и отговорности: продуктов собственик, отговорник по данните, собственик на модела, специалист по етика и съответствие, бизнес партньор по човешките ресурси. Работата се интегрира с действащи стандарти за качество, информационна сигурност и съответствие, което улеснява одитите и непрекъснатото подобрение (ISO/IEC, 2023; NIST, 2023).

Финансова обосновка - бизнес случаят сравнява общата цена на притежание (данни, интеграции, лицензи, инфраструктура, поддръжка, екип) с ползите (спестено време, по-малко дефекти и закъснения, по-ниско текучество, по-висока удовлетвореност). Пилотното въвеждане с ясно определени цели и контролни групи намалява риска и създава „бързи победи", които оправдават скалиране.

Контекст „Качество, безопасност и околна среда" - в управлението на качеството и безопасността изкуственият интелект също така подпомага ранно откриване на рискове, предвиждане на дефекти и проактивни коригиращи действия. Свързването на оперативни данни (несъответствия, клиентски сигнали) с натоварването на екипите позволява навременни интервенции. Анализите обогатяват методиките за риск и контролни планове със сценарии и чувствителности, а проучванията на измервателните системи гарантират надеждност.

Пътна карта за внедряване (четири стъпки):

1. цели и показатели: дефиниране на мерки, критерии за успех и основания за прекратяване;

2. данни, етика и право: инвентаризация на данните, оценка на качество, оценка на въздействието върху защитата на данните, управление на достъпа, проверки за справедливост и обяснимост;

3. техническа реализация и пилот: архитектура, оперативна поддръжка на моделите, обучения, комуникация; контролни групи и базова линия;

4. измерване, скалиране и управление: съвет за изкуствен интелект, одити, корекции и план за разширяване.

(Davenport & Ronanki, 2018; NIST, 2023; ISO/IEC, 2023)

Ограничения и валидност - опсновни заплахи са рзличните и несравними екипи, промени от външни сътресения, ефектът „наблюдаван – променен", зависимост от качество на данните и риск от надценяване на моделите (Amershi et al., 2019; NIST, 2023). Контролите включват дизайн с контролни групи, прозрачност на методите, човешки надзор, наблюдение на „дрейф" и планове за преобучаване.

Принципи за лидерите (осем кратки насоки):

- започване от ясно формулиран управленски проблем и измерими показатели;
- вграждане на етика и защита на данните по подразбиране;
- осигуряване участието на човека в ключовите решения с ясни ескалации;
- комуникация, обяснения и степени на несигурност;
- наблюдаване на промени в данните и поведението на моделите; планиране на преобучаване;
- проектиране заедно с екипите и поддържане канали за навременна обратна връзка;
- инвестиране устойчиво в данни и настойничество над данните;
- комуникиране честно и навреме възможностите и ограниченията на системите.

Чести грешки и предотвратяване - типични грешки са технологичен натиск без бизнес хипотеза, „черна кутия" в решения за хора, показатели без дефиниции, прекомерен мониторинг, игнориран „дрейф", еднократно обучение, подценена сигурност и прекомерна автоматизация. Решенията включват пилоти с контрол, документирана обяснимост, корпоративна таксономия на метриките,

минимизация и агрегиране на данни, аларми и планове за преобучаване, програми за компетентности, силни киберконтроли и участие на човека в цикъла на решенията.

Показатели за качество на данните - ключови измерения: пълнота, точност, актуалност, консистентност, уникалност и съответствие. Необходими са процеси за корекции, управление на идентификатори и проследимост на трансформации, с прагове според контекста (напр. актуалност под седем дни за натоварване и под един ден за критични инциденти).

Оценка на въздействието върху защитата на данните - стъпките включват: описание на обработките; оценка на необходимост и пропорционалност; определяне на рискове; мерки за намаляване на риска (минимизация, псевдонимизация, ролеви достъп, обяснимост, човешка намеса, обучения). Изисква се одобрение от длъжностното лице по защита на данните и периодични ревизии.

Киберсигурност и защита от изтичане - прилагат се ролеви права, шифроване, сегментиране на мрежи, защита от вредни въвеждания, системи за регистриране на действия и одитни следи. Необходими са ясни правила за използване на генеративни модели (без обучение върху чувствителни служебни примери; филтри за съдържание), екипи за тестване и договорни клаузи за стандарти, право на одит и уведомяване при инциденти.

Взаимодействие човек – изкуствен интелект - интерфейсът трябва да обяснява, когато е необходимо; да показва несигурност; да позволява отмяна и поправка; да се учи от предпочитанията на потребителите. Следва да се проследяват отхвърлените препоръки и причините за това, за да се подобрява системата. Да се избягват тъмни шаблони и да се подчертава автономността и компетентността на хората.

Външни доставчици и договорни отношения - договорите трябва да уреждат собствеността върху данните и моделите; нивата на обслужване по точност, време за реакция и наличност; ролите по защита на данните; мерките за сигурност; местонахождението на данните; правото на изнасяне и напускане без загуба на знания. Необходими са проверки за обяснимост, справедливост и зрялост на оперативната поддръжка на моделите, както и съответствие с приложимите стандарти.

Модел на зрялост - зрелостта се развива от еднократни и несистемни инициативи към устойчиво и оптимизиращо ниво, в което организацията управлява ефекта от системите и постига симбиоза между хора и алгоритми. Оценките насочват инвестициите и приоритизират случаите на употреба.

Показатели за успех - освен основните бизнес показатели, следва да се измерват: средно време за предоставяне на обяснение; дял решения с човешка намеса; дял и причини за отхвърлени препоръки; промени в психологическата безопасност; енергиен отпечатък; дял на вътрешното спрямо външното знание. Регистри на решенията подпомагат организационното учене.

Кратки примери/казуси:

1. Подобряване на компетентностите чрез прогнозиране на нуждите от обучение - в отдел „Качество" често се появяват нови клиентски изисквания или стандарти, системата също може да анализира данни от несъответствия, одити и компетентностни матрици, за да прогнозира кои умения ще бъдат критични в следващите месеци. На база това се създава персонализиран обучителен план за всеки инженер по качество. След въвеждането на този подход се наблюдава спад в повторяемите дефекти, защото хората стават по-подготвени преди реално да възникне проблем.

2. Подкрепа за нови специалисти чрез ранно откриване на натоварване и трудности - нов служител в отдел „Качество" работи по няколко проекта паралелно. Алгоритъмът отчита забавени срокове, повишен брой нужни корекции и сигнали от колеги. Вместо да се тълкува като слаб резултат, системата препоръчва ранна интервенция – менторство от опитен колега, преразпределяне на част от задачите и/или допълнително обучение. След месец показателите за изпълнение на задачите се подобряват значително.

3. Анализ на вътрешни дефекти за насочено обучение - системата за качество регистрира увеличение на вътрешни дефекти в определена продуктова линия. Моделът идентифицира, че причината е свързана с неправилна интерпретация на нова контролна процедура. След като това се установява, за целия екип се организира кратко практическо обучение. В следващите два отчетни периода процентът дефекти спада, а вариабилността в резултатите между операторите намалява.

4. Подобряване на одиторските умения чрез структурирана обратна

връзка - по време на вътрешните одити ИИ-система сравнява констатациите на различни одитори и показва къде има големи разлики в оценките. На база тези различия се създават индивидуални препоръки – например нужда от допълнително обучение по риск-оценка или по стандартизация на доказателствата. В резултат на това оценките между одиторите стават по-консистентни, а подготовката за външни одити се подобрява.

5. Развитие на компетентности в безопасността чрез анализ на „почти инциденти" - данните за „почти инциденти" често са подценявани. ИИ анализира тези случаи и открива повтарящ се модел – конкретна комбинация от натоварване, смяна и вид задача. Въз основа на този извод екипът получава насочено обучение по безопасно поведение при определени операции. След внедряването на обучението броят на сигналите за риск и реалните отклонения намалява, а служителите оценяват програмата като практична.

6. Подобряване на междуфункционалната работа чрез анализ на комуникационни „тесни места" - при съвместна работа между Качество и Производство често се получават забавяния при ескалация на проблеми. Анализът на комуникационните потоци показва, че една част от специалистите не получават своевременна информация. На тях се предлага обучение по структура на доклада, приоритети и ескалации, както и кратко менторство. След промяната времето за реакция при открит дефект намалява значително.

Заключение

В този доклад е аргументирано, че стратегическата интеграция на изкуствения интелект в управлението на екипи носи измерима полза, когато е насочена към допълване на човешкото лидерство и е вградена в ясни процеси, роли и правила за отчетност. Представеният хипотетико-дедуктивен подход, концептуалният модел (цели → данни → алгоритми → резултати) и приложните примери показват, че изкуственият интелект намалява неопределеността, ускорява цикъла на решенията и подкрепя по-справедливо разпределение на задачите, персонализирано обучение и навременна обратна връзка. Когато анализите в реално време, прогнозните модели и обяснимите препоръки се комбинират с „човек в цикъла", се повишава качеството на решенията, оперативната ефективност и организационната устойчивост. Ползите обаче зависят от зрялостта на данните и процесите, управлението на пристрастията и

съответствието с етични и правни изисквания. Ефектът е най-стабилен там, където има ясна таксономия на метриките, проследимост на данните и моделите, прозрачност на методите и съзнателно планирани механизми за надзор, корекция и преобучаване. В този смисъл етиката не е ограничение, а условие за дългосрочно доверие и приемане.

Практическите последици за лидерите са три.

Първо, да започват от конкретен управленски проблем и показатели за успех, а не от технологията.

Второ, да осигуряват прозрачност и участие на хората на всяка стъпка – от дизайна, през внедряването, до оценката на въздействието.

Трето, да институционализират управлението на изкуствения интелект чрез роли, процедури и одити, така че решенията да са възпроизводими, защитими и устойчиви на промени в средата.

За бъдеща работа препоръчвам: надграждане на модела с експериментални дизайни за по-силна валидация; разширяване на показателите с измерители на психологическа безопасност и енергиен отпечатък; и адресиране на специфични контексти като качество, безопасност и околна среда, където ранното откриване на рискове и навременните интервенции са критични.

В заключение, изкуственият интелект се превръща в устойчиво стратегическо предимство тогава, когато допълва човешката преценка и ценности и е интегриран в организационната култура с ясни правила за отговорност, прозрачност и взаимодействие между хора и алгоритми.

Използвана литература

Amershi, S., et al. (2019). Guidelines for Human–AI Interaction. CHI.

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots. FaccT.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). Machine, Platform, Crowd. W. W. Norton.

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. HBR.

Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a Rigorous Science of Interpretable ML. arXiv.

Edmondson, A. (1999). Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. ASQ.

EU (2016). General Data Protection Regulation (GDPR). Official Journal of the EU.

EU HLEG on AI (2019). Ethics Guidelines for Trustworthy AI.

Lundberg, S., & Lee, S.-I. (2017). SHAP. NeurIPS.

NIST (2023). AI Risk Management Framework 1.0.

ISO/IEC (2023). 42001:2023 Artificial Intelligence Management System. ISO.

НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

СТУДЕНТСКА МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО

Основна цел на конференцията: да се изведат актуалните тенденции и перспективи, чрез които изкуственият интелект променя управлението, като се насърчи критичното и отговорно осмисляне на тези процеси от младите специалисти.

Подцели на конференцията:

- да стимулира студентските научни търсения в областта на дигитализацията, етиката на технологиите, иновациите и стратегическото управление;
- да създаде академична среда за обмен на идеи, научни разработки и практически решения между студенти, преподаватели и изследователи.
- да очертае новите управленски модели, формирани под влияние на алгоритмични и интелигентни системи;
- да анализира предимствата и рисковете, свързани с интегрирането на изкуствен интелект в управленската практика.

ISBN 978-619-91436-1-2 (CD)
ISBN 978-619-91436-2-9 (pdf)