105 УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

НАЦИОНАЛЕН НАУЧЕН ФОРУМ

ИНДУСТРИАЛНО И БИЗНЕС ЛИДЕРСТВО

Индустрия 5.0, Общество 5.0, Образование 5.0

INDUSTRIAL AND BUSINESS LEADERSHIP

Industry 5.0, Society 5.0, Education 5.0

организиран от

Център за напреднало лидерство

с подкрепата на

18 ноември 2025 г., София, УНСС

АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО УНСС

105 УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

НАЦИОНАЛЕН НАУЧЕН ФОРУМ

на тема

ИНДУСТРИАЛНО И БИЗНЕС ЛИДЕРСТВО

(Индустрия 5.0, Общество 5.0, Образование 5.0)

Сборник с доклади

NATIONAL SCIENTIFIC FORUM

on the topic

INDUSTRIAL AND BUSINESS LEADERSHIP

(Industry 5.0, Society 5.0, Education 5.0)

Conference proceeding

АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО УНСС
София, 2025

Сборник с доклади от първи национален научен форум „Индустриално и бизнес лидерство“ (Индустрия 5.0, Общество 5.0, Образование 5.0). Публикацията съдържа резултати от научен форум, съфинансиран със средсва от целева субсидия за НИД на УНСС по договор № НИД НФ – 35/2025/В. Разрешение за ползване на докладите или на част от тях може да се получи от Академично издателство УНСС.

Всички права са запазени! Не се разрешават копиране, възпроизвеждане и разпространение на книги или части от тях по какъвто и да е начин без писменото разрешение на Академично издателство УНСС. Издателството не носи отговорност за съдържанието и стила на изложение на авторите.

Публикуваните доклади са преминали научна редакция от Организационния комитет на проявата. Авторите са подали декларации, че носят пълна отговорност за за оригиналността на произведението, както и за грешки, допуснати по тяхна вина; съдържанието на материалите, изразените мнения, използваните данни, цитираните източници, както и за езиковото оформление на текстовете.

This work subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part og the material is concerned, specifically the right of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other way, and storage in data banks. This scientific forum was co-financed by the UNWE Research Programme (Grant No. 35/2025). Permission for use must always be obtained from UNWE Academic Publishing House. Please contact

All rights reserved! Copying, reproduction, and distribution of books or parts thereof in any manner without the written permission of Academic Publishing House UNWE is prohibited. The publisher is not responsible for the content and style of the authors' presentations.

The published reports have been scientifically edited by the Organizing Committee of the event. The authors have submitted declarations that they bear full responsibility for the originality of the work, as well as for any errors made through their own fault; the content of the materials, the opinions expressed, the data used, the sources cited, and the linguistic form of the texts.

© 2025 АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО УНСС

ISBN 978-619-232-952-5

НАУЧЕН СЪВЕТ

проф. д-р Димитър Димитров – Ректор на УНСС

доц. д-р Мария Воденичарова – зам.-ректор по научноизследователската дейност

проф. д-р Георги Забунов – декан на Бизнес факултет

проф. д-р Еленита Великова – гл. секретар по науката

доц. д-р Нончо Димитров – гл. секретар по дигитализация и киберсигурност

доц. д-р Пламен Милев – гл. секретар по информационните системи в научноизследователската дейност

доц. д-р Николай Ванков – зам.-декан по научноизследователската дейност на БФ

доц. д-р Николай Крушков – директор на институт и ръководител катедра „*Интелектуална собственост и технологичен трансфер*“ (ИИСТТ)

проф. д.н. Николай Щерев – председател на Асоциация на преподавателите по икономика и управление в индустрията (АПИУИ)

проф. д-р Радко Радев – зам.-декан на БФ и директор на научноизследователски център за развитие на бизнес компетентности "Иновации и конкурентоспособност (U2B)"

доц. д-р Димитър Благоев – член на УС на Съюза на икономистите в България (СИБ)

доц. д-р Вяра Милушева – ръководител на катедра „*Индустриален бизнес*“

ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ

доц. д-р Калоян Димитров – директор на „*Център за напреднало лидерство“* и зам.-ръководител на катедра *„Индустриален бизнес“*

доц. д-р Кирил Димитров – катедра „*Индустриален бизнес*“

гл. ас. д-р Петя Славова – научен секретар на катедра „*Индустриален бизнес*“

гл. ас. д-р Симеон Коляндов – катедра „*Индустриален бизнес*“

гл. ас. д-р Иван Начев – катедра **„***Интелектуална собственост и технологичен трансфер“*

ас. д-р Лилия Еленкова – катедра „*Индустриален бизнес*“

SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dimitar Dimitrov, PhD
Assoc. Prof. Maria Vodenicharova, PhD
Prof. Georgi Zabunov, PhD
Prof. Elenita Velikova, PhD
Assoc. Prof. Noncho Dimitrov, PhD
Assoc. Prof. Plamen Milev, PhD
Assoc. Prof. Nikolay Vankov, PhD
Assoc. Prof. Nikolay Krushkov, PhD
Prof. Nikolay Shterev, PhD
Prof. Radko Radev, PhD
Assoc. Prof. Dimitar Blagoev, PhD
Assoc. Prof. Vara Milusheva, PhD

ORGANIZING COMMITTEE

Assoc. Prof. Kaloyan Dimitrov, PhD
Assoc. Prof. Kiril Dimitrov, PhD
Chief Assistant Prof. Petya Slavova, PhD
Chief Assistant Prof. Simeon Kolyandov, PhD
Chief Assistant Prof. Ivan Nachev, PhD
Assistant Prof. Lilia Elenkova, PhD

СЪДЪРЖАНИЕ

Въведение 9

Поздравителни адреси 11

Секция: ПЛЕНАРНИ ДОКЛАДИ 14

доц. д-р Димитър Благоев
КОНЦЕПЦИЯ ЗА ИНКУБАТОРИ, БАЗИРАНИ НА ИНОВАЦИИ – СРЕДА ЗА РАЗВИТИЕ НА ВИСОКО ИНОВАТИВНА ИКОНОМИКА 15

проф. д.н. Мария Маркова
ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ – ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА И РЕГУЛАЦИИ В СИСТЕМАТА НА ИНТЕЛЕКТУАЛНАТА СОБСТВЕНОСТ 23

Секция 1: ИНДУСТРИЯ 5.0 Цифровизация, автоматизация и трансформация на производство и услуги 29

доц. д-р Вяра Милушева
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РЕЗЕРВИ ЗА ФИРМЕНАТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТ ПРОИЗТИЧАЩИ ОТ ИНДУСТРИЯ 5.0 30

доц. д-р Кирил Димитров
EMPLOYER BRANDING UNDER THE CONDITIONS OF INDUSTRY 5.0 .. 37

доц. д-р Николай Ванков
ВАЛИДИРАНЕ НА ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ИДЕИ С ТЕХНОЛОГИЯТА AI51

доц. д-р Калоян Димитров
THE ROLE OF DIGITAL TWIN FOR VIRTUAL WORLDS IN INDUSTRY 5.0 62

доц. д-р Марин Гешков
THE APPLICATION OF DIGITAL MARKETING IN SOCIAL NETWORKS . 69

доц. д-р Нончо Димитров
ИНДУСТРИЯ 5.0 И ИНДУСТРИАЛНИТЕ КОНТРОЛНИ СИСТЕМИ: СТРАТЕГИИ ЗА КИБЕРУСТОЙЧИВОСТ И АНТИКРИЗИСНО УПРАВЛЕНИЕ 78

гл. ас. д-р Симеон Коляндов
СИНЕРГИЯТА МЕЖДУ IoT И БЛОКЧЕЙН В ПОДКРЕПА НА УСТОЙЧИВИ И КРЪГОВИ БИЗНЕС МОДЕЛИ 90

гл. ас. д-р Петя Славова
DIGITAL TRANSFORMATION AND INNOVATION IN BULGARIAN HEALTHCARE ORGANIZATIONS THROUGH THE QUADRUPLE HELIX MODEL 100

гл. ас. д-р Стефка Василева
ВЪЗМОЖНОСТИ И ПОЛЗИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ДЕЙНОСТТА НА СПЕЦИАЛИСТИТЕ ПО ЧОВЕШКИ РЕСУРСИ 107

гл. ас. д-р Сабрина Калинкова
DIGITAL TWINS AS A TOOL FOR STRATEGIC PLANNING AND SUSTAINABILITY IN INDUSTRY 113

гл. ас. д-р Мария Димитрова, доц. д-р Калоян Димитров
УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В БИЗНЕСА С НЕДВИЖИМИ ИМОТИ В КОНТЕКСТА НА ИНДУСТРИЯ 5.0 121

гл. ас. д-р Петя Славова
ИНДУСТРИЯ 5.0 И ТРАНСФОРМАЦИЯТА НА ЗДРАВНИТЕ ЗАВЕДЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ: УСТОЙЧИВОСТ, ХУМАНИЗИРАНЕ И ТЕХНОЛОГИИ .. 128

докторант Елица Димова
АНАЛИЗ НА ИНВЕСТИЦИОННАТА АКТИВНОСТ В ПРЕДПРИЯТИЯТА ОТ СЕКТОР ПРОИЗВОДСТВО НА ТЕКСТИЛ И ИЗДЕЛИЯ ОТ ТЕКСТИЛ 135

докторант Мадлен Миткова
ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНСКИ ИНОВАЦИИ КАТО ИЗТОЧНИК НА КОНКУРЕНТНО ПРЕДИМСТВО В УСЛОВИЯТА НА ИНДУСТРИЯ 5.0 143

докторант Калин Карев
ИНВЕСТИЦИИ В РЕЦИКЛИРАЩАТА ИНДУСТРИЯ..... 153

докторант Катерина Кирилова
ОПТИМИЗИРАНЕ НА ЧОВЕШКИЯ ПОТЕНЦИАЛ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МОТИВАЦИОННИ МОДЕЛИ В УСЛОВИЯТА НА ПЕТАТА ИНДУСТРИАЛНА РЕВОЛЮЦИЯ..... 163

докторант Антоанета Вълканова
THE DIGITAL FRONT DOOR: HOW CAREER WEBSITE DESIGN SHAPES EMPLOYER BRAND POWER..... 169

докторант Венислава Виденова
ВЛИЯНИЕ НА РЪКОВОДНОТО ПОВЕДЕНИЕ ВЪРХУ ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА НА ТРУДА В ПРЕДПРИЯТИЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ 175

докторант Венислава Виденова
ОПТИМИЗАЦИЯ НА РАЗХОДНИТЕ НОРМИ В ЦЕХОВЕТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ РАМКИ ЗА ТРАНСФОРМАТОРИ..... 185

докторант Димитър Панчуков

ОЧЕРТАВАНЕ НА НОВАТА РОЛЯ НА ТРАНСФОРМАЦИОННОТО ЛИДЕРСТВО В ИНДУСТРИЯ 5.0 193

докторант Калин Димчев
РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ЛИДЕРСТВОТО НА ВИСШИЯ МЕНИДЖМЪНТ: ПРЕХОД ОТ ТРАНЗАКЦИОННО КЪМ ТРАНСФОРМАЦИОННО ЛИДЕРСТВО 201

докторант Владимир Георгиев
ДИГИТАЛНИТЕ ДВОЙНИЦИ В ИНДУСТРИЯ 5.0: МОДЕЛ ЗА ПРЕВАНТИВНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБЩИНСКАТА СИГУРНОСТ И КРИЗИ 209

Секция 2: ОБЩЕСТВО 5.0 Решаване на социални, обществени и глобални предизвикателства чрез технологии 217

доц. д-р Ивайло Б. Иванов, докторант Росен Симитчиев
НАЦИОНАЛНИ ИНТЕРЕСИ БЕЗ КОНСЕНСУС: КОНФЛИКТОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА БЪЛГАРСКАТА ЕНЕРГИЙНА ПОЛИТИКА В УСЛОВИЯТА НА ИНДУСТРИЯ 5.0 218

гл. ас. д-р Симеон Коляндов
ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ПОТРЕБИТЕЛСКАТА КУЛТУРА ЧРЕЗ ДИГИТАЛНИ ОБЩНОСТИ В ОБЩЕСТВО 5.0 232

гл. ас. д-р Виолета Тончева-Златкова
THE SCHOOL VOLUNTEER CLUB: A MODEL FOR CIVIC EDUCATION AND SOCIAL RESPONSIBILITY 242

ас. д-р Лилия Еленкова
THE PIVOTAL ROLE OF LEADERSHIP IN THE DEVELOPMENT OF INDUSTRy 5.0 and SOCIETY 5.0 251

ас. д-р Павлета Ванкова
СТРАТЕГИЧЕСКО УПРАВЛЕНИЕ НА ДИГИТАЛНИ ОБЩНОСТИ ЗА СОЦИАЛНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И АНГАЖИРАНОСТ 257

ас. д-р Павлета Ванкова
ИЗГРАЖДАНЕ НА ДИГИТАЛНИ ОБЩНОСТИ, АНГАЖИРАНИ СЪС СОЦИАЛНИ КАУЗИ: ИЗСЛЕДВАНЕ НА БЪЛГАРСКАТА ПРАКТИКА .. 269

Секция 3: ОБРАЗОВАНИЕ 5.0 Подготовка на следващо поколение лидери и работна сила на бъдещето 277

доц. д-р Калоян Димитров
EXTENDED REALITY (XR) APPLICATION IN BUSINESS EDUCATION 5.0 278

гл. ас. д-р Даниела Цветкова
ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ КОМПЕТЕНЦИИ В УСЛОВИЯТА НА ДИГИТАЛНА ТРАНСФОРМАЦИЯ 285

гл. ас. д-р Йорданка Иванова
PREPARING THE NEXT GENERATION OF LEADERS AS CHANGE AGENTS: ENTREPRENEURIAL APPROACH 291

ас. д-р Красимир Петков
INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO ENTREPRENEURSHIP EDUCATION: EVIDENCE FROM A PILOT WORKSHOP USING BMI PATTERN CARDS AND GENERATIVE AI..... 297

докторант Димитър Панчуков
ЛИДЕРСТВО НА ЧОВЕШКИЯ ФАКТОР В ЦИФРОВАТА ЕРА..... 307

докторант Благовеста Лозанова
МИКРОКВАЛИФИКАЦИИТЕ И УЧЕНЕТО ПРЕЗ ЦЕЛИЯ ЖИВОТ КАТО ОСНОВА НА ИКОНОМИКАТА НА ЗНАНИЕТО..... 314

докторант Благовеста Лозанова
ЦИФРОВОТО НЕРАВЕНСТВО И ДОСТЪПЪТ ДО ЗНАНИЕ В КОНТЕКСТА НА ОБЩЕСТВО 5.0..... 323

ВЪВЕДЕНИЕ

Уважаеми читатели,

На вашето внимание е сборник с доклади от националния научен форум **„Индустриално и бизнес лидерство“**, който проведе своето I-во издание с приоритетно направление: *икономически, политически, обществени и образователни изследвания в подкрепа на държавата и бизнеса в условията на петата индустриална революция*. Събитието се организира от научноизследователски „*Център за напреднало лидерство*“ с подкрепата на катедра „*Индустриален бизнес*“ и Института по интелектуална собственост и технологичен трансфер „*Проф. д-р Борислав Борисов*“, под патронажа на Ректора на УНСС проф. д-р Димитър Димитров като част от събитията по повод 105 годишнината на университета.

С навлизането в Индустрия 5.0 не просто се усъвършенстват технологиите, но и се преосмисля баланса между човешката креативност и ефективността на машините. Тази дигитална епоха не е свързана със замяната на хората с изкуствен интелект, а с интегрирането на човешки ценности с интелигентните системи, за да подобри работата, благосъстоянието и общественото въздействие. Индустрия 5.0 принуждава заинтересованите страни да преосмислят лидерството, като надхвърлят конвенционалните цели и възприемат подход, който съчетава успеха с подълбоко обществено въздействие.

Концептуалната идея на форума е да се покаже пътят, който трябва да се извърви от различните заинтересовани страни, за да се постигне концепцията за Индустрия 5.0 в държавата ни, както и начините по които може да се осигури необходимата свързаност и интеграцията между технологиите и човека в българската индустрия, като основни елементи на тяхната цифровизация. На фокус във форума са измеренията на „*(р)еволюция от ново поколение*“ и произтичащите от нея *промени в Индустрия 5.0, Общество 5.0 и Образование 5.0*. Тези измерения позволяват да бъдат обособени в тематични направления, по които да се представят научни доклади с резултати от изследователска работа на преподаватели, млади учени, (пост)докторанти и студенти, които стъпват, разглеждат и се съотнасят с новите парадигми, принципи и перспективи за развитие.

В сборника са публикувани 37 научни доклада, от които 26 на български език и 11 на английски език. Публикациите са подготвени от научноизследователски колективи на 10 хабилитирани лица, 14 нехабилитирани и постдокторанти, 13 докторанти и млади учени. На преден план са изведени двата пленарни доклада, с които беше официално открит форума. Научните материали на авторите са поместени в трите тематични направления на форума:

- Индустрия 5.0 - *Цифровизация, автоматизация и трансформация на производство и услуги;*
- Общество 5.0 - *Решаване на социални, обществени и глобални предизвикателства чрез технологии;*
- Образование 5.0 - *Подготовка на следващо поколение лидери и работна сила на бъдещето.*

Провеждането, публикуването и разпространението на крайните резултати от национален научен форум по тази тематика е полезно начинание. По този начин може да се чуе мнението на научната общност за позитивите, негативите, заплахите и предизвикателствата, които ще донесе Индустрия 5.0 в различни функционални и предметни направления, които са в изследователското поле на всеки един от участниците във форума. В панелните секции и дискусии, посветени на настоящето и бъдещето на българската икономика и индустрия, обществото и образованието в контекста на петата индустриална революция, бяха поканени представители на държавата, бизнеса и заинтересовани страни. Потенциала на форума допринася за развитието на изследователски мрежи, трайни връзки и бъдещи съвместни дейности между заинтересовани лица, работещи в сходни области на науката и бизнес практиката, а младите изследователи да предложат техен прочит и виждане на възможностите развитие на България в условията на Индустрия 5.0.

С пожелания за активно, полезно и ползотворно участие в научен форум
„ИНДУСТРИАЛНО И БИЗНЕС ЛИДЕРСТВО“

С уважение,
доц. д-р Калоян Димитров
/директор на Център за напреднало лидерство,
катедра „Индустриален бизнес“, Бизнес факултет, УНСС/

1700 София, район „Студентски“, ул. „8-ми декември“ № 19, УНСС
ЦЕНТЪР ЗА НАПРЕДНАЛО ЛИДЕРСТВО
Западно крило, етаж: 4, кабинет: 4047
https://cal.unwe.bg e-mail: cal@unwe.bg

ПОЗДРАВИТЕЛНИ АДРЕСИ

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министър на икономиката и индустрията

ДО
ПРОФ. Д-Р ДИМИТЪР ДИМИТРОВ
Ректор на Университета за национално и световно стопанство

ДО
УЧАСТНИЦИТЕ ВЪВ ФОРУМА
„ИНДУСТРИАЛНО И БИЗНЕС ЛИДЕРСТВО 5.0"

УВАЖАЕМИ ПРОФЕСОР ДИМИТРОВ,

УВАЖАЕМИ ГОСПОЖИ И ГОСПОДА,

За мен е удоволствие да Ви поздравя по повод провеждането на форума „Индустриално и бизнес лидерство 5.0", който поставя във фокуса си една от най-важните теми на нашето съвремие - преминаването към новата технологична парадигма „Индустрия 5.0".

„Индустрия 5.0" е не само концепция за производствена трансформация, а нова философия на развитие, в която човекът застава в центъра на икономическите, технологичните, социалните и образователните процеси. Това е следващата стъпка в еволюцията на индустрията в посока изграждане на интелигентно и устойчиво общество, в което технологиите служат на хората и бизнеса.

Актуалността и значимостта на тази трансформация за България са безспорни, затова в Министерството на икономиката и индустрията работим усилено за създаването на условия за дигитална свързаност, инвестиции в човешки капитал и насърчаване на интелигентни производствени процеси в предприятията.

Пожелавам на всички участници ползотворни дискусии и нека форумът да се превърне в платформа за диалог, вдъхновение и общи действия които да превърнат България в активен участник в предстоящите промени.

С уважение,

ПЕТЪР ДИЛОВ
Министър на икономиката и индустрията

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министерство на младежта и спорта

ДО
ОРГАНИЗАТОРИТЕ И УЧАСТНИЦИТЕ НА НАЦИОНАЛЕН НАУЧЕН ФОРУМ "ИНДУСТРИАЛНО И БИЗНЕС ЛИДЕРСТВО 5.0"

Уважаеми организатори,
Скъпи участници,

За мен е удоволствие да ви поздравя по повод провеждането на Националния научен форум "Индустриално и бизнес лидерство 5.0", посветен на едни от най-значимите трансформации в съвременното общество.

Петата индустриална революция поставя в центъра не само иновациите, цифровизацията и новите технологии, но и човека – неговата креативност, способности и ценности.

Концепциите за Общество 5.0 и Образование 5.0, които са сред акцентите на форума, ясно показват, че бъдещето принадлежи на модел, в който технологичният напредък върви ръка за ръка с хуманността, устойчивото развитие и социалната ангажираност.

Поздравявам Университета за национално и световно стопанство, Центъра за напреднало лидерство и всички партньори за организацията на това значимо събитие. Пожелавам успешна работа, ползотворни дискусии и много нови идеи, които да намерят своето място в развитието на България.

Пожелавам на всички здраве, вдъхновение и дръзновение да бъдете лидери на промяната!

С уважение,

ИВАН ПЕШЕВ,
МИНИСТЪР НА МЛАДЕЖТА И СПОРТА

18 ноември 2025 г.

БИЗНЕС ФАКУЛТЕТ

УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

ПОЗДРАВИТЕЛЕН АДРЕС

Уважаеми колеги от катедра „Индустриален бизнес“,
Уважаеми организатори и участници в националния научен форум „Индустриално и бизнес лидерство 5.0“,

Приемете моите най-сърдечни поздравления, както и поздравленията на деканското ръководство на Бизнес факултета по повод провеждането на този значим научен форум, посветен на една от най-актуалните и стратегически теми за българската икономика – прехода към Индустрия 5.0 и новото поколение индустриално и бизнес лидерство. Събитието е още по-стойностно, тъй като се реализира в рамките на инициативите по повод 105-годишнината на УНСС – юбилей, който по особено ярък начин подчертава ролята на нашия университет като национален център за икономическа наука, образование и лидерство.

Особено впечатляваща е концепцията на форума – да бъде очертан пътят, който различните заинтересовани страни трябва да извървят, за да се постигне визията за Индустрия 5.0 в България, както и да бъдат откроени начините, по които технологиите и човешкият потенциал могат да се свържат и интегрират в индустрията, бизнеса, обществото и образованието. Изборът на тематични акценти и гост-лектори ясно показва амбицията за изграждане на жива и смислена връзка между академичната среда и практиката.

Първата част на форума, насочена към студентите и докторантите, е силен пример за това как трябва да изглежда модерното университетско образование – с жив контакт с мениджъри, професионалисти, експерти и лидери от бизнеса, стартъп екосистемата, HR средата и онлайн търговията. Тези срещи не са само източник на вдъхновение, а реална инвестиция в утрешното поколение лидери, които ще живеят и работят в условията на **Индустрия 5.0, Общество 5.0** и **Образование 5.0**.
Втората част на форума – с научни доклади по направленията „Индустрия 5.0“, „Общество 5.0“ и „Образование 5.0“ – надгражда практическите измерения с аналитична и научноизследователска дълбочина. Така форумът се превръща в истинска платформа за обмен на знания, идеи и иновации, в която се търсят устойчиви решения за дигитализация, автоматизация, както и за посрещане на съвременните социални и образователни предизвикателства.

Поздравявам **катедра „Индустриален бизнес“, Научноизследователския Център за напреднало лидерство** и **Института по интелектуална собственост и технологичен трансфер „Проф. д-р Борислав Борисов“** за инициативността, професионализма и последователните усилия да развиват лидерството като ключов ресурс за бъдещето на българската икономика и общество.
Желая на форума „Индустриално и бизнес лидерство 5.0“ ползотворна работа, оживени и смислени дискусии, нови партньорства и идеи, които да прераснат в устойчиви проекти и решения в полза на университета, бизнеса и обществото.

И НЕКА СИЛАТА НА ИНОВАЦИИТЕ И ОТГОВОРНОТО ЛИДЕРСТВО БЪДЕ С ВАС!

С уважение,
доц. д-р Николай Ванков
зам.-декан по НИД на Бизнес факултет

СЕКЦИЯ: ПЛЕНАРНИ ДОКЛАДИ

Section: PLENARY REPORTS

КОНЦЕПЦИЯ ЗА ИНКУБАТОРИ, БАЗИРАНИ НА ИНОВАЦИИ – СРЕДА ЗА РАЗВИТИЕ НА ВИСОКО ИНОВАТИВНА ИКОНОМИКА

Димитър Благоев
УНСС-София

CONCEPTION FOR INNOVATION-BASED INCUBATORS – ENVIRONMENT FOR DEVELOPMENT OF HIGH INNOVATIVE ECONOMY

Dimitar Blagoev
UNWE-Sofia

Резюме

Добре изградената и функционираща среда за иновации въплътена в една обща национална иновационна система е от съществено значение за изграждане на икономика основана на знанието и иновациите. В това направление, настоящият доклад има за цел да акцентира и проучи от теоретична гледна тока един от тези потенциални елементи от средата за креативност и иновиране, а именно иновационно-базираните инкубатори с акцент на такива структурирани към изследователски и/или образователни институции каквито са университетите и/или институтите на научните академии. На базата на литературен обзор по темата са откроени потенциални техни положителни страни, с полезност за стимулиране на научно-изследователската и развойната дейност и разработването на иновации.

Ключови думи: инкубатори, иновации, икономика, технологии, среда.
JEL code: A1, M2, O1, O3.

Abstract

A well-established and functioning innovation environment embodied in a common national innovation system is essential for building an economy based on knowledge and innovation. In this direction, this report aims to emphasize and study from a theoretical point of view one of these potential elements of the environment for creativity and innovation, namely innovation-based incubators with an emphasis on such structured research and/or educational institutions as universities and/or institutes of scientific academies. Based on a literature review on the topic, their potential positive aspects are highlighted, with utility for stimulating research and development activities and the development of innovations.

Keywords: incubators, innovations, economy, high technology, environment.
JEL code: A1, M2, O1, O3.

Увод

Иновациите традиционно се приемат за двигател на икономическия растеж и развитие на икономиките. Още от зората на първата индустриална революция и Шумпетеровите теории за иновациите и предприемачеството, те оказват огромно значение за научно-техническото развитие, икономическите и обществените отношения. В същото време генерирането на добри идеи, тяхното разработване и внедряване, а в последствие и широко разпространение няма как да се случи без наличието на подходяща среда за осъществяване на всички тези дейности. Именно поради тази причина формирането на подходяща среда за креативност и иновиране е от съществено значение за разработването на успешни иновации и повишаване на иновативността на националната икономика. Тази среда е необходимо да бъде подсигурена с всички необходими структурни елементи, които да са добре изградени и успешно функциониращи. Освен тяхното наличие обаче е необходимо да се осигурят и подходящи условия за комуникация и интензивна обмяна на информация между отделните структурни звена от иновационната система. Целта на доклада е да представи някои от теоретичните аспекти на един от елементите на средата за иновации, а именно иновационно базираните инкубатори в контекста на отличителните им характеристики и специфики.

Иновационно-базирани инкубатори като част от средата за иновации

Бизнес инкубаторите са важна част от средата за иновации, фундаментална и приложна наука, фирмен и национален икономически растеж. Ето защо е важно да бъдат изучавани, да се откриват техните силни страни, но и дефицити и да се търсят начини за цялостно подобряване на процеса на иновиране и трансфер на знания от фундаменталната наука, през приложните нейни аспекти и имплементирането им в бизнес практиката. С оглед доброто функциониране на тази система е належащо да има добра стиковка и взаимодействие между академичната, научноизследователската и бизнес средата. Едно от подобните такива свързващи звена са академичните /университетските/ иновационно-базирани инкубатори.

Под **Университетски инкубатор** (от англ. University-affiliated Incubator) или **Академичен инкубатор** (от англ. Academic Incubator) се разбира такъв вид инфраструктура (физическа, виртуална, информационна и т.н.) базирана в университетите и изследователските центрове, която /които/ предоставят подкрепа на тези бизнес идеи, които са или разработени от студенти обучаващи се в съответната научна и образователна институция, или са продукт на научноизследователската работа на преподавателите и изследователите работещи в нея (т.нар. spin-offs).

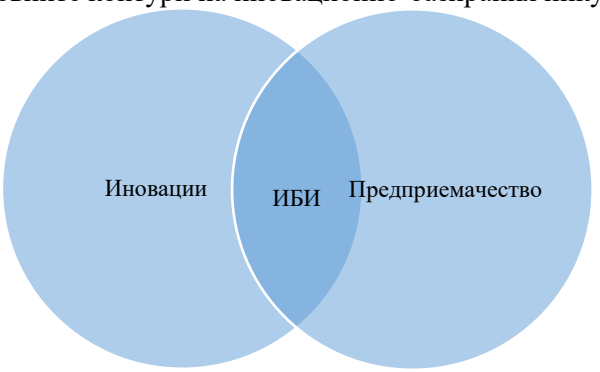
От друга страна за **Иновационно базиран инкубатор** (от англ. Innovation-based Incubator) се приема такъв, който концентрира действия към

насърчаване и подпомагане на създаването на нови, иновативни и най-вече иновационни фирми или организации, и/или развитие на иновации в съществуващи малки и средни фирми. Иновациите и предприемачеството вървят ръка за ръка още от Шумпетеровите теории и в това направление същностните характеристики на иновационно-базираният инкубатор трябва да се търсят в тази пресечна точка (фиг. 1).

Източник: авторска схема

Фиг. 1. Инкубационен процес

В контекста на описания в предходната схема процес на развити на една високо иновативна фирма с потенциал за експоненциален растеж може да се очертаят и основните контури на иновационно-базирания инкубатор (фиг. 2).



Източник: авторска фигура

Фиг. 2. Иновационно-базиран инкубатор (където предприемачеството среща иновациите)

Иновационно базираните и академично ситуирани инкубатори са насочени към подпомагане на иновационната дейност както на иновативните фирми, така и най-вече на иновационните фирми. Авторовото виждане в диференциацията на тези два вида фирми в полето на иновационната дейност се състои в следното:

1) Иновативната фирма я възприемаме като такава, която е внедрила някакъв вид иновация /продуктова, маркетингова, организационна, технологична и т.н/, като същата може да е продукт на нейна разработка или да е резултат от прилагане на някоя от формите на технологичния трансфер /била тя търговска или нетърговска/. От друга страна

2) Иновационната фирма е такава, която разработва конкретни иновации, като след това не следва непременно тяхното имплементиране във фирмената дейност, а може да бъдат насочени към други фирми от същия сектор или дори към други сектори на икономиката. В това направление може да кажем, че до голяма степен иновационните фирми са и иновативни, но това не важи в обратната посока, а именно, че не всяка иновативна фирма е и иновационна.

В световен мащаб много университети имат създадени технологично-базирани /или иновационно-базирани/[1] инкубатори, но един от основните дефицити идентифицирани при тях е сравнително ниския процент на създадени фирми (spin-offs) от студенти, алумни, преподаватели и изследователи. Следователно такива инкубатори все още не съвсем пълноценно насърчават трансфера на технологии, разработени в университетите, към обществото чрез създаването на нови бизнеси, което е един от основните начини за взаимодействие между университетите и индустрията (Stal, Andreassi & Fujino 2016).

Традиционна роля на университетите е тяхната образователна и изследователска, но през последните десетилетия все повече се засилва и ролята им на структурно звено /част от средата за иновации/ което установява връзка на разработените изобретения от фундаментален и приложен характер с производствения сектор. Подобна трактовка защитават и Etzkowitz (2008) и Laredo (2007) в своите изследвания. Технологичният и иновационен трансфер в това направление може да се осъществи в две паралелни и независими направление: (1) на базата на концепцията за т.нар. „предприемачески университет“, в който се създават фирми от студенти, бивши възпитаници, преподаватели и изследователи, каквато концепция излагат в изследванията

[1] До определена степен може да се поставим знак за равенство между технологично-базирани инкубатори и иновационно-базирани инкубатори, въпреки че осъзнаваме съществуващата разлика между технологията и общата иновация. Презумпцията, от която изхождаме е, че в основата на всяка по-съществена иновация стои нова и/или подобрена технология и поради тази причина си позволяваме да поставим този знак за равенство в конкретния случай – б.а.

си Etzkowitz (2008) и Mowery, Nelson, Sampat, &Ziedonis (2001) и чрез центрове по интелектуална собственост и технологичен трансфер, които да опосредстват преминаването на инвенцията/иновацията от сферата на науката в сферата на реалното производство и нейното успешно имплементиране. Въпреки, че първата практика е по-добре приета от академичната общност отколкото втората (Kenney &Patton, 2011).

В развитите в икономическо отношение страни взаимовръзката между академичните среди /представени от университетите и изследователските институти/ и бизнес организациите /в частност индустриалната бизнес практика/ е силно установена, трайна и с дългогодишни традиции. Бизнес организациите традиционно използват академичната среда за набиране и подбор на персонал, още от университетската банка, а също и за разрешаването на някои бизнес задачи, с които самите фирми нямат нито капацитета, нито времето да се справят /основно това са задачи свързани с научноизследователска и развойна дейност, за които в конкретните фирми няма изградени специализирани звена/. Много често подобни сътрудничества се установяват по повод дейности по продуктово обновяване, т.като съвременните икономически условия предполагат при създаването на нови продукти и услуги като източници на идеи да се използват такива извън границите на бизнес организациите, включително сътрудничество с клиенти, доставчици, изследователски институти и дори конкурентни компании (Chesbrough, 2006).

Кооперирането между академичните среди и бизнес средите може да бъде осъществявано на различни нива и в различни формати. Един подобен опит за систематизация е направен от Perkmann and Walsh (2007) и представен от Stal, Andreassi, & Fujino (2016) в статията им изследваща ролята на университетските инкубатори при стимулиране на академичното предприемачество (Табл.1.).

Табл.1. Връзка между университети и бизнес практика /индустрия/

Направление	Същност
Партньорство в сферата на научните изследвания	Междуинституционални споразумения за провеждане на съвместна научноизследователска и развойна дейност.
Изследователски услуги	Дейности по поръчка на бизнес организациите – проучвания, консултации, обучение и повишаване на квалификацията на служителите ѝ, изследвания по конкретно индустриално задание и др.
Академично предприемачество	Разработване и търговска експлоатация на технологии от академични представители /преподаватели и изследователи/ чрез създаване на фирми (самостоятелно или с партньори).
Трансфер на човешки ресурси	Разнообразни форми и механизми за обучение като обучение на служителите на бизнес организациите в университета; следдипломна квалификация, обучение на преподаватели и изследователи по ключови дейност във

	фирми; стажантски програми; временно прехвърляне на учени към бизнес организациите (напр. при работа по конкретен проект) и др.
Неформално взаимодействие	Формиране на социални отношения и създаване/включване в професионални мрежи на конференции и др. научни и практико-приложни мероприятия.
Комерсиализация на обекти на интелектуалната собственост	Лицензиране на университетски генерирани иновации защитени като интелектуална собственост (патенти) на фирми.
Научни публикации	Използване на кодифицирани научни знания в индустрията.

Източник: Perkmann and Walsh (2007)

Кооперирането между бизнес организациите и академичните представители безспорно е важно и полезно и за двете страни, но в много по-голяма степен е ползотворно реализирането и комерсиализирането на резултата от научната, изследователската и приложната работа на преподавателите, учените и изследователите на базата на създаване на spin-off, spin-out и start-up фирми в академична среда. По този начин самите генератори и автори на иновативните идеи ще имат възможност да защитят в най-пълна степен правата на интелектуална /респ. индустриална/ собственост и ще бъдат в най-пълна степен удовлетворени от положения от тях труд. Според Pirnay, Surlemont and Nlemvo (2003), академичният spin-off възниква от знанията, генерирани в изследванията на университетите, с участието на участващите учени. От друга страна, Djokovic and Souitaris (2008) отбелязват, че страничните продукти се развиват от академичните знания, но не са непременно създадени от същите хора, които са ги разработили. Въпреки нюансите при различните автори за това какво представлява една spin-off фирма, Araújo et al. (2005) отбелязва някои общи техни отличителни характеристики:

- те са фирми, които произхождат от университети;
- като основа за дейността си използват изобретения, патентовани или не, както и знания, натрупани от изследователи в академични дейности и среда;
- независими са от университетите (т.е. съществуват като отделни стопански субекти);
- основани са от поне един представител на академичната общност (преподавател, изследовател, докторант, студент или служител).

При всички положения обаче технологично/иновационно базираните академични инкубатори са елемент на средата, който подпомага създаването на подобен тип фирми и е предпоставка за успешно комерсиализиране на резултатите от изследователската и развойната дейност в академична среда. Разбира се самото институционализиране на една подобна структура като технологичния/иновационен академичен инкубатор не е изцяло достатъчно условие за успех в начинанието по комерсиализиране на иновативните идеи, а може да се каже даже по-скоро, че това е само едно от необходимите

условия. Според Etzkowitz (2008), един предприемачески университет (ако условно сме разделили типовете университети на преподавателски, изследователски и предприемачески, или на комбинация между тях) се поддържа от четири стълба: (1) академично ръководство, което е в състояние да формулира и приложи стратегическа визия; (2) правен контрол върху неговите ресурси, включително сгради, оборудване, както и интелектуална собственост, която е резултат от изследвания; (3) организационна способност за трансфер на технологии чрез патентоване, лицензиране и бизнес инкубиране; и (4) предприемачески „дух“, набор от навици или вярвания, които определят една предприемаческа общност, формирана от нейните лидери, преподаватели и студенти. Не всички университети обаче избират да следват този модел. Някои се фокусират върху преподаването и научните изследвания и нямат интерес към последваща комерсиализация (било то под формата на създаване на spin-off, spin-out или друг тип фирми или чрез продажба на патенти и лицензии) на изобретенията и продуктите на изследователската и развойната си дейност.

Заключение

Инкубаторите, базирани на иновации са съществен градивен елемент на средата за иновации. От краткия литературен обзор в настоящия материал става ясно, че те се характеризират както с голяма разнообразност по отношение на ситуирането си, така и по отношение на същността на осъществяваните функции. От всички инкубатори, базирани на иновации особен интерес представляват тези, които са генерически свързани с образователна и/или изследователска институция (каквито са университетите) и които да обхванат процеса по иновиране и най-вече по създаване на иновации от неговата първа фаза, а именно „научно-изследователската и развойната дейност“ в нейното фундаментално направление. Въпреки беглата им представителност в образователната и изследователската среда в България, ние считаме, че тяхната роля тепърва ще разкрива своя потенциал. А привнасянето на адаптирани добри практики от световен мащаб ще допринесе до смекчаване на изостаналостта на националната икономика в иновативно и иновационно отношение.

Благодарности

Тази статия е изготвена с любезната финансова подкрепа на Фонд НИД на УНСС, по изследователски проект №НИД НИ-3/0222/А, заглавие на проекта: „Изследване и разработване на концептуален модел на „Академичен иновационен инкубатор“.

Референции

1. Araújo, M. H., Lago, R. M., Oliveira, L. C. A., Cabral, P. R. M., Cheng, L. C.,Borges, C., et al. (2005). “Spin-off” Acadêmico: Criando riquezas a partirde conhecimento e pesquisa. Química Nova, 28(Suplemento), 26–35.

2. Chesbrough, H. W. (2006). Open innovation: The new imperative for creat-ingand profiting from technology. Cambridge, MA: Harvard Business SchoolPress.

3. Djokovic, D., & Souitaris, V. (2008). Spinouts from academic institutions: Aliterature review with suggestions for further research. Journal of Technolo-gyTransfer, 33(3), 225–247.

4. Etzkowitz, H. (2008). The triple helix – University–industry–government inno-vation in action. pp. 164. Routledge: New York.

5. Kenney, M., & Patton, D. (2011). Does inventor ownership encourage uni-versityresearch-derived entrepreneurship? A six-university comparison. Re-searchPolicy, 40, 1100–1112.

6. Laredo, P. (2007). Revisiting the third mission of universities: Toward are-newed categorization of university activities? Higher Education Policy,20, 441–456.

7. Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N., & Ziedonis, A. A. (2001). Thegrowth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of theef-fects of the Bayh-Dole act of 1980. Research Policy, 30(1), 99–119.

8. Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University–industry relationships and openinnovation: Towards a research agenda. International Journal of Manage-ment Review, 9(4), 259–280.

9. Pirnay, F., Surlemont, B., & Nlemvo, F. (2003). Toward a typology of uni-versityspin-offs. Small Business Economics, 21(4), 355–369.

10.Stal, E., Andreassi, T., & Fujino, A. (2016) The role of university incubators in stimulating academic entrepreneurship, RAI Revista de Administração e Ino-vação 13 (2016) 89–98.

Данни за авторите

Димитър Марчев **Благоев**, доцент, доктор по икономика, кат. Индустриален бизнес, Бизнес факултет, Университет за национално и световно стопанство, София, e-mail: blagoev@unwe.bg

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ – ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА И РЕГУЛАЦИИ В СИСТЕМАТА НА ИНТЕЛЕКТУАЛНАТА СОБСТВЕНОСТ

Мария Маркова,
УНСС, гр. София

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION – CHALLENGES AND REGULATIONS IN THE INTELLECTUAL PROPERTY SYSTEM

Maria Markova
UNWE, Sofia

Резюме

Докладът има за обект изкуственият интелект с предмет проявленията на изкуствения интелект във висшето образование, по-специално в обучението и изследванията. Фокусът са правата на интелектуална собственост. Актуалността е безспорна с оглед на многоаспектното присъствие на изкуствения интелект в бизнеса и в академията. Целта е: представяне на проблемите пред системата на интелектуалната собственост при използването на изкуствения интелект в обучението и изследванията като авторски права и патентни права. Тезата на автора е: необходимост от познаване в дълбочина на правата на интелектуална собственост при използване на изкуствения интелект в университетите. Извън обхвата остават въпросите на изкуствения интелект в администрирането във висшето образование.

Ключови думи: висше образование, обучение, изследвания, интелектуална собственост.

JEL code: K49.

Abstract

The report has as its subject artificial intelligence with the subject of manifestations of artificial intelligence in higher education, in particular in training and research. The focus is on intellectual property rights. The relevance is undeniable in view of the multifaceted presence of artificial intelligence in business and academia. The aim is: to present the problems facing the intellectual property system when using artificial intelligence in education and research, such as copyright and patent rights. The author's thesis is: the need for in-depth knowledge of intellectual property rights when using artificial intelligence in universities. The issues of artificial intelligence in higher education administration remain outside the scope.

Keywords: higher education, training, research, intellectual property

JEL code: K49.

Увод

Изкуственият интелект е функция на нехомогенна динамична система способна да събира, обработва, съхранява и интерпретира информация. На база информационни единици, изкуственият интелект може да компилира относителни и динамични отговори, които всеки път се различават по формулировка според поставения въпрос.

Използването на различни модели на изкуствен интелект LLM, ChatGPT, други е факт във висшето образование, който поставя въпроса за правата на интелектуална собственост относно създадените продукти чрез или с помощ на изкуствения интелект.

Създадените до този момент регулации САЩ - Federal AI Risk Management Act and the Create AI Act, в Канада, както и ЕС - Регламент (ЕС) 2024/1689 като правила за изкуствения интелект създават рамка за управление и контрол в областта на изкуствения интелект в ЕС. Тези регулации се фокусират върху етичните норми, приоритетно. Не поставят внимание върху използването на изкуствения интелект като права на интелектуална собственост, като авторски права на създадените студентски и преподавателски разработки и материали за целите на обучението или като изследователски продукти.

По тази причина тук поставяме въпросите: 1. Допустимо ли е използването на изкуствен интелект в студентски разработки, в лекционни материали и до каква степен съобразно правилата за научна етика и оригиналност. 2. Съществува ли риск от нарушаване на авторски и патентни права при използването на изкуствен интелект в обучението и изследванията във висшето училище?

Тези въпроси са предмет на авторски изследвания и публикации самостоятелно и в съавторство (Markova, 2022), (Markova, 2023) и (Stojanova, Markova, 2022).

Теоретична постановка на въпроса

1. Актуална ситуация в използването на изкуствен интелект във висшето образование

Често използвани модели като LLM, ChatGPT, отворен изкуствен интелект и други реализират задълбочени изследвания в достъпна бази данни в избрана от студенти и изследователи научна и образователна област.

Генеративният изкуствен интелект създава творчески продукти: музика, книги, изкуство и приложените изображения са в условия на CC BY-NC-ND.

Последната картина е реализирана в Christie's на цена над 400 000 долара.

Във висшите училища, ориентирани към творчеството, безспорно, изкуственият интелект е приложим и вероятно, използван от студентите и преподавателите в академична среда.

Във висшите училища, ориентирани към икономика и управление, изкуственият интелект отговаря на поставени въпроси и създава текстове за студенти и преподаватели.

2. Правата на интелектуална собственост при използването на изкуствен интелект във висшето образование

Често използвани модели като LLM, като модели за задълбочени изследвания и систематизирани бази данни в частност, резултатите, получени от изкуствен интелект, могат да нарушат изключителните права на притежателите на авторски права и патентни права. Освен това, използването на създаването на модел в текст, визуални изрази и други творчески резултати може да наруши авторските и патентните права, принадлежащи на други лица и да доведе до отговорност за нарушаване на авторски права и нарушаване на патентни права.

Относно авторските права: не се идентифицира случай, в който създаваните чрез компилация от изкуствен интелект материали да сочат име на автор на първичен творчески продукт, което е неотчуждимо авторско право по международни, регионални и национални нормативни документи: Бернска конвенция за закрила на произведенията на литературата и изкуствата, ДАП, ЗАПСП, други. Т.е. в заложените в машините БД не са посочени автори, което е нарушение на посоченото неимуществено авторско право.

Авторско проучване сочи, че има повече от 440 патента в образователни модели, базирани на изкуствен интелект, и повече от 10 000 патента в областта на изкуствения интелект като цяло, в т.ч. и генеративния изкуствен интелект.

Espacenet

Result list

More than **10,000** results found in the Worldwide database for:
artificial intelligence in the title
Only the first **500** results are displayed.

1. APPARATUS AND METHOD FOR GENERATING CREATIVE ARTWORK BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE					
Inventor: 이상국	**Applicant:** 이상국	**CPC:**	**IPC:** G06N3/0475 G06T11/00 G06T13/40	**Publication info:** KR20250153514 (A) 2025-10-27	**Priority date:** 2024-04-18
2. Artificial intelligence human behavior recognition classification method					
Inventor: 전광길	**Applicant:** 인천대학교 산학협력단	**CPC:**	**IPC:** G06F16/51 G06F16/56 G06F16/583 (+6)	**Publication info:** KR20250153469 (A) 2025-10-27	**Priority date:** 2024-04-18
3. Artificial intelligence-based breathalyzer smart helmet and monitoring system					
Inventor: 심성현, 박아현, (+1)	**Applicant:** 동의대학교 산학협력단	**CPC:**	**IPC:** A42B3/04 A42B3/18 A42B3/30 (+4)	**Publication info:** KR20250153494 (A) 2025-10-27	**Priority date:** 2024-04-18
4. AI METHOD FOR PROVIDING SECURITY SERVICE USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND APPARATUS THEREOF					
Inventor: 이찬희, 이희주, (+1)	**Applicant:** 삼성에스디에스 주식회사	**CPC:**	**IPC:** G06N3/0475 H04L9/40	**Publication info:** KR20250153633 (A) 2025-10-27	**Priority date:** 2024-04-18
5. APPARATUS AND METHOD FOR PROVIDING MICROGRID RESOURCE MANAGEMENT SERVICE BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE					

Източник: авторско проучване в www.epo.org

Фиг. 1: Патенти в областта на изкуствен интелект, ноември, 2025 г.

Espacenet

Result list

Approximately **967** results found in the Worldwide database for:
generative artificial intelligence in the title
Only the first **500** results are displayed.

1. AI METHOD FOR PROVIDING SECURITY SERVICE USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND APPARATUS THEREOF					
Inventor: 이찬희, 이희주, (+1)	**Applicant:** 삼성에스디에스 주식회사	**CPC:**	**IPC:** G06N3/0475 H04L9/40	**Publication info:** KR20250153633 (A) 2025-10-27	**Priority date:** 2024-04-18
2. Task management method and system for automatically creating to-do list based on generative artificial intelligence					
Inventor: 권혁찬	**Applicant:** 삼성에스디에스 주식회사	**CPC:**	**IPC:** G06F16/33 G06F16/332 G06F16/93 (+7)	**Publication info:** KR20250149872 (A) 2025-10-17	**Priority date:** 2024-04-09
3. APPARATUS AND METHOD FOR PROVIDING A MEDICAL RESEARCH REPORT GENERATION SERVICE BASED ON GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE					
Inventor: 방희근, 조윤진	**Applicant:** 주식회사 비아르트	**CPC:**	**IPC:** G06N3/0475 G06Q50/20 G16H10/60 (+2)	**Publication info:** KR102870950 (B1) 2025-10-21	**Priority date:** 2025-01-09
4. Text-to-speech synthesis using generative artificial intelligence models					
Inventor: SYDORCHUK KYRYLO [UA] SHUHAIENKO IVAN [UA] (+2)	**Applicant:** PHEON INC [US]	**CPC:** G10L13/047 G10L25/30 G10L25/63	**IPC:** G10L13/047 G10L25/30 G10L25/63	**Publication info:** US12462787 (B1) 2025-11-04	**Priority date:** 2025-05-16
5. SPECULATIVE DECODING IN AUTOREGRESSIVE GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS					

Източник: авторско проучване в www.epo.org

Фиг. 2: Патенти в областта на генеративния изкуствен интелект, ноември, 2025 г.

Анализът на патентната активност за период от 8 месеца февруари – ноември, 2025 г. сочи, че е налице двукратен ръст в патентната активност в областта на изкуствения интелект, в т.ч. и решенията в областта на генеративния изкуствен интелект за целите на обучение и научни изследвания. Тук отчитаме спецификите в експертиза и публикации на заявки за патентни и на издадени патенти. Т.е. използването на чужди закриляни чрез патент технологии, методи, модели от софтуерни компании, от изследователи при създаване и комерсиализация на собствени изследователски резултати поставя въпроса за възможно нарушение на чужди патентни права.

3. Познаване на правата на интелектуална собственост при използването на изкуствен интелект във висшето образование

Емпирично проучване на автора сред студенти на УНСС в „Economics in English“ по въпросите:

1. Използвате ли изкуствен интелект в създаването на текстове за Ваши индивидуални задачи, курсови и дипломни работи?

2. Знаете ли правата на интелектуална собственост /IP rights/ при създаване на текст от ИИ / обикновен или генеративен/?

и получените отговори на тях са представени в табл. 1.

Табл. 1: Обобщени резултати от авторско проучване за използване на изкуствени интелект от студентите по „Икономика“ с преподаване на английски език 2024 – 2025 г.

Брой студенти, отговороли на въпросите	Да	Не	Понякога	Без отговор
1. Използвате ли ГИИ в създаване на текстове?	122	22	24	2
2. Знаете ли правата на интелектуална собственост при създаване на текстове и изображения?	58	86	16	8

Източник: автора

Изводите, които се налагат от резултати на емпиричните проучвания, са следните:

1. Повече от 70% от отговорилите студенти използват изкуствен интелект / генеративен изкуствен интелект в своите разработки.
2. Повече от 50% от студентите не познават правата на интелектуална собственост, свързани с работата им при използване на изкуствен интелект.

Обобщения и изводи, които позволяват да бъдат направени от резултатите на анкетата:

1. Студентите, участвали в тази анкета, не осъзнават, че текстовете/изображенията, изведени от тях от цифрова среда, са създадени от други ФЛ и са в обхвата на техните авторски права. Не осъзнават, че текстовете и изображения, които те използват, често са компилации от предварително създадени авторски тестове и изображения.

2. Студентите не са наясно, че когато друго ФЛ създаде текстове и изображения, вече възниква ново произведение, съдържащо технологично създадени текстове и изображения, което е под закрила на авторското право. Притежанието на тези авторски права е предмет на друга дискусия.
3. Софтуерните инженери не осъзнават, вероятно, сложността на въпроса за използване на чужда интелектуална собственост и нарушаването на права в областта на патентите. Те не вземат предвид патентните права на инструмента/ модела/ системата с изкуствен интелект, които използват в своите изследвания и разработки, които подлежат на бъдеща пазарна реализация.
4. Преподаватели не познават в дълбочина авторските права за текстове и изображения, изведени от цифрова среда.

Заключение

Следвайки поставените въпроси в резюмето на настоящия доклад се формираха следните изводи: 1. Налице е недостатъчна информираност на академичния състав – студенти и преподаватели за правата на интелектуална собственост, в т.ч. авторски права, при използване на изкуствения интелект в обучението и изследванията. Небоходимо е създаване на правила за използване на изкуствения интелект в академична среда. 2. При създаване на нови решения, базирани или използващи изкуствен интелект, задължително е да се провеждат патентни проучвания в областта с оглед на патентоспособност и патентна чистота. 3. Необходимо е повишаване на нивото на правна култура в областта на интелектуалната собственост с цел избягване на нарушения на авторски и патентни права на други субекти. Авторът реализира периодично свои проучвания – кабинетни и извънкабинетни по тази проблематика и се ангажира да информира академичната общност за резултатите от тях.

Референции

1. Markova, M. (2022), The Company Digital Competitiveness Focused on Intellectual Property Rights–Concept, Assessment and Strategy“ Economic studies, BSA, N 3
2. Stoyanova, Tsv., Maria Markova (2022), Researching digitalization of the education - a case study of Bulgarian universities, Entrepreneurship and Sustainability Issues, Vol10, No1
3. Markova, M. (2023), Digitally based education in UNWE - educational innovations protected as IP rights, FOE, 2023
4. www.epo.org/searchingpatents, accessed by November, 2025
5. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/bg/ALL/?uri=CELEX:32024R1689

Данни за автора

Мария Маркова, професор, доктор на научките, катедра „Интелектуална собственост и технологичен трансфер“, УНСС, m.markova@unwe.bg

СЕКЦИЯ 1: ИНДУСТРИЯ 5.0
ЦИФРОВИЗАЦИЯ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВО И УСЛУГИ

Section 1: INDUSTRY 5.0
Digitization, automation, and transformation of manufacturing and services

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РЕЗЕРВИ ЗА ФИРМЕНАТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТ ПРОИЗТИЧАЩИ ОТ ИНДУСТРИЯ 5.0

Вяра Милушева,
Университет за национално и световно стопанство, София

IDENTIFICATION OF COMPETITIVENESS RESERVES IN INDUSTRIAL FIRMS ARISING FROM INDUSTRY 5.0

Vyara Milusheva,
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

В условията на ускоряващ се научно-технически прогрес индустриалните предприятия са изправени пред необходимостта да идентифицират нови източници на конкурентни предимства. От тази гледна точка резервите за повишаване на фирмената конкурентоспособност вече не се ограничават единствено до традиционните, а е необходимо да отчитат взаимодействието между човека, интелигентните технологии и устойчивите бизнес модели. Настоящата статия има за цел да представи актуализиран подход за оценка на резерви за повишаване на конкурентоспособността, който отчита съвременните предизвикателства на Индустрия 5.0. Тезата е, че предложеният подход е полезен инструмент за специалистите от практиката. Апробацията на подхода в индустриални предприятия потвърждава неговата приложимост за разработване на фирмени стратегии, насочени към устойчиво укрепване на конкурентните позиции.

Ключови думи: Индустрия 5.0, фирмена конкурентоспособност, резерви.
JEL code: L00.

Abstract

In the context of accelerating scientific and technological progress, industrial enterprises face the growing need to identify new sources of competitive advantage. From this perspective, the reserves for enhancing firm competitiveness can no longer be confined to traditional dimensions; instead, they must incorporate the interaction between humans, intelligent technologies, and sustainable business models. This paper aims to present an updated approach for assessing competitiveness reserves that reflects the contemporary challenges posed by Industry 5.0. The underlying thesis is that the proposed approach serves as a valuable tool for practitioners. Its applicability has been validated through implementation in industrial enterprises, demonstrating its effectiveness in supporting the development of corporate strategies aimed at sustainably strengthening competitive positions.

Keywords: Industry 5.0, firm competitiveness, reserves.
JEL code: L00.

Увод

Съвременната бързо развиваща се бизнес среда и новостите, произтичащи от Индустрия 5.0, са предпоставка за адаптация на традиционните подходи към оценяване на фирмената конкурентоспособност. Това е продиктувано от промяната във възможностите за продуктивност, иновативност, устойчивост и организационна гъвкавост. Конкурентоспособността на фирмата е фундаментална и многоаспектна категория. Тази категория задължително трябва да отчита трансформационните процеси в организациите и в средата, в която те функционират. Огромният брой характеристики на конкурентоспособността, множеството методи за нейното изследване, организационната сложност на фирмите, като системи, и различните фирмени характеристики от гледна точка на предмета на дейност дават абсолютното основание да се направи изводът, че е необходимо методиките за оценка на конкурентоспособността да бъдат адаптирани. Фокусът на настоящата статия е поставен върху резервите за повишаване на конкурентоспособността, които произтичат от новостите в Индустрия 5.0. Резервите за бъдещо организационно и производствено усъвършенстване се идентифицират чрез задълбочен анализ на конкурентоспособността. Те произтичат от разнообразни източници и се характеризират с различна степен на стратегическа значимост. Поради тяхното многообразие, потенциално голям обхват и нееднаква управленска привлекателност, предварителната им системна оценка се явява необходим етап при формулирането на ефективни политики за развитие.

За разлика от факторите за конкурентоспособност, резервите представляват нереализирани възможности на фирмата за оптимизиране на производствените разходи, повишаване на ефективността и по-пълноценно използване на технологичните и организационните условия. Тяхното използване има за цел да подобри конкурентните позиции на фирмите. В контекста на Индустрия 5.0 този процес придобива още по-важно значение, защото мобилизирането на наличните, но все още неизползвани ресурси дава възможност на фирмите да повишават конкурентоспособността.

Приложеният аналитичен подход се основава на концептуални постановки на автори като Ceyhun Ozgur и William D. Stevenson (2007), Handfield, Walton, Sroufe и Melnyk (2002), както и Младен Велев (2004), чиито виждания са адаптирани към спецификата на съвременните бизнес условия. В резултат на това е представена рамка, която позволява прецизно структуриране на управленските приоритети.

1. Резерви за повишаване на конкурентоспособността на индустриалната фирма в условията на Индустрия 5.0

Резервите на индустриалната фирма могат да бъдат обвързани, от една страна, с ефективността на използване на вътрешния потенциал, а от друга – с умелото възползване от външните фактори на средата. Класификациите, предложени в научната литература и доразвити в съвременните управленски подходи, позволяват резервите да бъдат систематизирани в основни групи, приложими както към производствената дейност, така и към фирмата като цялостна система.

Понятието „резерви“ обхваща широк набор от възможности, включително такива, които в даден момент не са били разпознаваеми или не са имали условия за проявление. Научно-техническият прогрес, усъвършенстването на квалификацията на човешките ресурси и ускореното навлизане на нови технологии и продукти формират процес на непрекъсната еволюция. В условията на Индустрия 5.0 към резервите следва да се включат аспекти като интеграция на кибер-физически системи, адаптивност на производствените процеси, интелигентно управление на данни, повишена гъвкавост и способност за бърза персонализация на продукцията. В резултат, конкурентните резерви се превръщат в динамична и комплексна система от възможности, чието целенасочено управление е решаващо за стратегическата устойчивост и дългосрочната конкурентоспособност на индустриалното предприятие. От тази гледна точка класификацията и определянето на резервите е от изключителна важност. В своя статия Милушева В. (Милушева, 2016) посочва подробна класификация на резервите за повишаване на конкурентоспособността. Целта на настоящата класификация е да обогати вече съществуващата класификация на подвидове резерви представена от Милушева В. с нови произтичащи от Индустрия 5.0.

Табл. 1: Класификация на резервите за повишаване на конкурентоспособността на индустриалната фирма, произтичащи от Индустрия 5.0

№	Видове резерви	Класификация на подвидове
1.	Резерви за използване на пазарната ситуация	Традиционни (от 1.1. Резерви за използване на данъчни привилегии … до 1.7. Резерви за правилно определяне на условията и целевия пазар.) Вж. Милушева, 2016 1.8. Резерви за интегриране на пазарни решения, базирани на изкуствен интелект за прогнози и персонализирани оферти. 1.9. Резерви за създаване на потребителски ориентирани продукти чрез ко-дизайн с клиента (co-creation). 1.10. Резерви за развитие на устойчиви пазарни предимства чрез екологично и социално ориентирани практики (sustainability-driven competitiveness).
2.	Резерви за използване на организационния потенциал на фирмата	Традиционни (от 2.1. Резерви за повишаване ефективността на рекламата … до 2.5. Резерви на маркетинговия потенциал на фирмата) Вж. Милушева, 2016 2.6. Резерви за внедряване на колаборативни кибер-физически

		системи (CPS), подпомагащи вземането на решения. 2.7. Резерви за адаптиране на организационната структура към нови модели на управление. 2.8. Резерви за развитие на вътрешнофирмени екосистеми за иновации, стимулиращи координацията между хора и интелигентни технологии. 2.9. Резерви за дигитално сертифициране и проследимост чрез технологии като блокчейн и цифрови паспорти на продуктите.
3.	Резерви за използване на производствено-технологичния потенциал на фирмата	Традиционни (от 3.1. Резерви за използване ДМА … до 3.5. Резерви за подобряване н товаро-разтоварните работи и транспортните услуги.) Вж. Милушева, 2016 3.6. Резерви за внедряване на автономни и колаборативни роботи (cobots) за гъвкаво производство. 3.7. Резерви за внедряване на дигитални двойници (digital twins) за оптимизация на процеси и прогнозна поддръжка. 3.8. Резерви за устойчиво производство чрез енергоефективни и „зелени“ технологии. 3.9. Резерви за използване на системи за прогнозна аналитика и машинно обучение за оптимизиране на производствения поток.
4.	Резерви за използване на финансово-икономическия потенциал на фирмата	Традиционни (от 4.1. Резерви за финансовата устойчивост на фирмата … до 4.3. Резерви за използване на ценовите фактори за повишаване на конкурентоспособността на фирмата, в това число приетите от фирмите конкуренти (отстъпка от цената, срокове и гаранции)) Вж. Милушева, 2016 4.4. Резерви за усвояване на финансови инструменти, насочени към дигитализация и устойчиви инвестиции (зелено финансиране, ESG фондове). 4.5. Резерви за икономии чрез внедряване на интелигентно енергийно управление и намаляване на въглеродния отпечатък. 4.6. Резерви за повишаване на икономическата възвръщаемост чрез автоматизация, намаляваща оперативните разходи.
5.	Резерви за използване на човешкия потенциал	Традиционни (от 5.1. Резерви за намаляването на загубите на работно време … до 5.3. Резерви за повишаване на творческата активност на персонала (мотивация)) Вж. Милушева, 2016 5.4. Резерви за развитие на хибридни умения (комбинация от технологични и когнитивни компетенции), съответстващи на Индустрия 5.0. 5.5. Резерви за подобряване на ергономията и безопасността чрез съвместна работа между хора и интелигентни машини. 5.6. Резерви за стимулиране на креативността и иновативното мислене. 5.7. Резерви за подобряване на работната среда чрез системи за мониторинг на благосъстоянието и психофизиологичното състояние на персонала.

Източник: (Милушева, 2016), актуализирана от автора с оглед на принципите, произтичащи от Индустрия 5.0

Представената класификация на резервите за повишаване на конкурентоспособността на индустриалната фирма показва, че резервите могат да се допълват и адаптират в зависимост от конкретните пазарни условия, стратегическите цели на организацията и резултатите от икономическите анализи. От

направената класификация е видно, че резервите са взаимносвързани, като всяка група от пазарните и организационните до производствено-технологичните, финансовите и човешките позволява дейности по оптимизация и стратегическо развитие. Особено значимо е включването на новите подвидове резерви, свързани с интеграцията на изкуствен интелект, дигитални двойници, колаборативни роботи, устойчиви практики, блокчейн технологии и хибридни умения на персонала, които отразяват прехода към по-гъвкави, интелигентни и социално-отговорни модели на управление и производство. Конкурентоспособността на фирмата в контекста на Индустрия 5.0 се определя не само от наличието на традиционните резерви, но и от способността ѝ да създава и прилага нови, технологично и социално интегрирани решения, които позволяват устойчиво и гъвкаво развитие на всички етапи от жизнения цикъл на продукта и дейността на фирмата като цяло.

2. Определяне (ранжиране) на резервите

Изборът на резерви за повишаване на конкурентоспособността се базира на принципа, че приоритет трябва да имат тези, които оказват най-съществено влияние върху ключови за фирмата дейности. С оглед на това се налага резервите да бъдат систематизирани и ранжирани според тяхната важност, с цел идентифициране на тези, които биха донесли високи резултати в краткосрочен или средносрочен период от време. Ранжирането се осъществява чрез метода на йерархията (AHP), като се използват данни, получени чрез икономически анализ и анкети сред експертна група. (Вж. по-подробно Милушева, 2016) Процесът следва няколко последователни етапа: определяне на значимостта на критериите за оценка, изчисляване на тяхната относителна важност, оценка на степента на удовлетворяване на критериите от конкретните резерви и формиране на обобщаващи оценки.

Критериите за избор и самите резерви се разглеждат като система, при която критериите се формулират в съответствие с целите на стратегията за повишаване на конкурентоспособността. В контекста на настоящото изследване те могат да включват въздействие върху конкурентоспособността, приложимост и риск от неуспех. Относителната важност на критериите се определя чрез сравнение по двойки, което се извършва от експертната група, използвайки деветстепенна скала за приоритетност. Този подход позволява количествено изразяване на степента, в която един критерий превъзхожда друг за постигане на целите на по-високо ниво. За гарантиране на коректността на оценките се прилага проверка чрез изчисляване на съответния индекс CI и съотношението CR/RI, което дава възможност за корекция на несъответствията в ранжирането. (Вж. по-подробно Милушева, 2016)

Следващата стъпка включва количествена оценка на това доколко резервите удовлетворяват зададените критерии за избор. Процедурата е аналогична на метода за определяне на относителната значимост на самите критерии и

включва изчисляване на нормализирани стойности за всеки резерв по отделните критерии. Този процес се прилага систематично за всички критерии. На базата на получените нормализирани стойности се изчисляват обобщаващи оценки, които интегрират както степента на удовлетворяване на отделните критерии, така и тяхното относително тегло. Резултатът е ранжирана листа на резервите според тяхната приоритетност, като най-високите оценки отразяват ресурсите с най-голям потенциал за положително въздействие върху конкурентоспособността на фирмата.

Коректното вземане на решения и целенасоченото прилагане на тези резерви, подкрепено от добро планиране и изпълнение на работните програми, осигурява реализация на стратегическите цели и устойчиво повишаване на конкурентоспособността на индустриалната фирма.

Заключение

Изследването показва, че в условията на Индустрия 5.0 традиционните подходи за оценка на конкурентоспособността изискват адаптация чрез интеграция на нови технологични и организационни аспекти. Посоченият подход за количествено ранжиране на резервите чрез метода на йерархията позволява обосновано определяне на приоритетите, като интегрира значимостта на критериите и степента на удовлетворяване на резервите. Практическото приложение на резултатите се изразява в целенасочено използване на високоприоритетните резерви за оптимизация на процесите и подобряване на конкурентните позиции на фирмата.

Ограниченията се свързват с наличния ресурсен потенциал, организационната структура и технологичната инфраструктура, което очертава насоки за бъдещи изследвания, включително оценка на ефективността от използването на резервите и модели за динамично управление на конкурентоспособността. Резултатите подчертават, че устойчивото развитие на индустриалната фирма зависи от способността ѝ да създава и прилага технологично и социално интегрирани решения, които осигуряват дългосрочна стратегическа стабилност.

Благодарност

Тази публикация съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от целевата субсидия за НИД на УНСС по договор № 27/2025.

Референции

1. Велев, М. (2004). Оценка и анализ на фирмената конкурентоспособност. София.
2. Милушева, В. (2016). Определяне на приоритетни за фирмената конкурентоспособност резерви, Сп. „Управление и устойчиво развитие“, ISSN 1311-4506, https://jmsd.bg/files/articles/56/56-11_V_Milusheva.pdf

3. Ceyhun Ozgur, William D. Stevenson. (2007). Introduction to Management Science With Spreadsheets. Publisher: McGraw-Hill/Irwin.
4. Handfield, Walton, Sroufe, Melnyk. (2002). [online] Available at: http://cscmp.org/downloads/public/ academics/scmec.

Данни за автора

Вяра Милушева, доцент, д-р, катедра „Индустриален бизнес“, УНСС, e-mail: vyara_milusheva@unwe.bg

EMPLOYER BRANDING UNDER THE CONDITIONS OF INDUSTRY 5.0

Kiril Dimitrov
University of National and World Economy – Sofia, Bulgaria

БРАНДИРАНЕ НА РАБОТОДАТЕЛЯ В УСЛОВИЯТА НА ИНДУСТРИЯ 5.0

Кирил Димитров
Университет за национално и световно стопанство – гр. София, България

Abstract

This paper is created to explore the accumulating nuances in the meaning of employer branding, implemented in Industry 5.0 dominated business environment. Narrative literature review, critical analysis and content analysis of selected publications as monographies, scientific/ business articles, conference papers and corporate websites are implemented as research methods here. The identified important nuances and characteristics of Industry 5.0 employer branding are classified and summarized which allowed the grounded formulation of a useful set of managerial questions, requiring timely decision-making in leading business organizations. Directions for future research in the sphere of employer branding under the conditions of Industry 5.0 are also outlined.

Keywords: employer branding, talent management, human resource management, human capital, employee value proposition.

JEL code: J24, M12, M50.

Резюме

Тази статия е създадена, за да се изследват натрупващите се нюанси в значението на брандирането на работодателя, внедрявано в бизнес среда, доминирана от Индустрия 5.0. Като изследователски методи са приложени литературен преглед, критичен анализ и анализ на съдържанието на избрани публикации като монографии, научни/ бизнес статии, доклади от конференции и корпоративни уебсайтове. Идентифицираните важни нюанси и характеристики на брандирането на работодателя в Индустрия 5.0 са класифицирани и обобщени, което позволи обосновано формулиране на полезен набор от управленски въпроси, изискващи навременно вземане на решения във водещите бизнес организации. Очертани са и насоки за бъдещи изследвания в сферата на брандирането на работодателя в условията на Индустрия 5.0.

Ключови думи: брандиране на работодателя, управление на таланта, управление на човешките ресурси, човешки капитал, предложение на стойност към служителите.

JEL code: J24, M12, M50.

Introduction

The times when the marketing perspective to employment branding dominated inevitably past away under the influence of the continuous changes in the complex, unpredictable and turbulent business environment (Ambler & Barrow, 1996; Okafor, Obi-Anike, Ogohi, George, Monyei & Ukpere, 2023), thus stimulating and even frequently forcing the managers to pursue new leadership approaches and methods of management, struggling for an organizational competitive advantage. Now the succeeding contemporary business organizations adopt a multiple and mingled perspective view to employer branding, integrating the fields of marketing, human resource management, talent management, business communications and strategic management (corporate, business or brand management) (Barbulescu, Vasiluță-Ștefănescu, Stoicov, Coman & Coman, 2024; Nazish, Mehboob, Haider & Khan, 2023; Reis, Sousa & Dionísio, 2021; Maheshwari, Gunesh, Lodorfos & Konstantopoulou, 2017; Gaddam, 2008), implying the implementation of a slight emphasis on the human side of this semantic junction. Furthermore, deliberate theoretical underpinnings are grounded in support of the extensions in the shades of meaning of employer branding, i.e. the theory of psychological contract, the concept of brand equity, signaling theory, literature of organizational ecology and organizational attractiveness construct (Bendaravičienė, 2016). This is the reason why the aim of this paper is to outline some key attributes of employer branding, typical in the forthcoming Industry 5.0 business environment, thus providing the organizational managers with the opportunity of fuller utilization of the employer branding value-adding potential. Narrative literature review, critical analysis and content analysis of selected publications as monographies, scientific/ business articles, conference papers and corporate websites are implemented as research methods here (Ferrari, 2015; Farrukh & Sajjad, 2023; Drisko & Maschi, 2016).

The characteristics of Industry 5.0 business environment

A contemporary view to Industry 5.0 is grounded by Piccarozzi, et al. (2024), holistically defining it as "a revolution… that affects everything around organizations, institutions, and societies"…, "oriented to sustainability"… "in terms of human-centricity, environmental sustainability and resilience", … "realized with a strong synergy between creativity of human intervention… and autonomous machines",… "related to new and old enabling technologies of Industry 4.0"… "to obtain prosperity, efficiency, value and well-being, respecting the boundaries of our Planet". Kovari (2024) also positions Industry 5.0 as an upgrade to Industry 4.0, bearing in mind the existence of two differences: (a) "rather than replacing humans, Industry 5.0 aims at exploiting the potential of human intelligence in human-machine interaction more than ever before", and (b) the use of human "cognitive abilities and rapid adaptability" for self-improvement is not realized at the expense of "sacrificing the accuracy and consistency offered by intelligent machines". In fact the implementation of technologies, associated with Industry 4.0 is not ignored,

as well as the establishment of smart factories, deliberate and consistent pursuits of efficiency improvements, but the emphasis under the conditions of Industry 5.0 is set on re-humanization, equalizing the status of the two sides in the relationship "humans and technology". Furthermore, since Industry 5.0 is a concept in a process of becoming, the importance of its guiding principles also increases. The current set of the last ones is shown and succinctly described in Table 1.

Table 1: Guiding principles of Industry 5.0

Principles	Description
Human-Machine Collaboration	Intensive interaction between humans and machines. Pursuing synergy from mingling human creativity and cognitive abilities with machine precision and efficiency.
Sustainability orientation	Viewed through the lens of implemented production & service processes. Strong orientation to achievement of climate neutrality, eco-friendly practices and circular economy among other nuances in its meaning. Inclusive growth & some social protection.
Resilience	Strengthening the characteristics of functioning industrial systems as robustness & adaptability in order to overwhelm any type of potential disruptions or deep fluctuations through contingency planning.
Personalization	Strong orientation to mass customization.
Equitability orientation	Value creation for all stakeholders. Deliberate distribution of wealth across global & regional industrial value-adding networks.

Sources: Harrison (2024); Ghobakhloo, et al. (2023), Ivanov (2023); Barata & Kayser (2023).

Such transition in the business environment for sure requires undertaking of certain change management interventions in the interactions and treatment of current and potential contributors (talent) to business organizations, especially in design and realization of employer branding.

Contemporary definitions and emerging key attributes of employer branding in Industry 5.0 circumstances

The veracity, embedded in the starting point of existence for employer branding, provided by Ambler & Barrow (1996) and marked out as a managerial intervention for deliberate creation of a "package of functional, economic and psychological benefits provided by employment, and identified with the employing company", has not undergone declines yet. But contemporary business perspective adopts both strategic and process view to employer branding, directly relating it with creation, maintenance and development of a target "company's reputation as a great place to work" and thought-out shaping of company-related perceptions, experienced by two constituencies as potential candidates and current employees through emphasizing cultural attributes as specific organizational culture characteristics, company values, and employee benefits for the purpose of top talent attraction and employee loyalty building "in a competitive talent market" and after the great resignation (i.e. 2021) through establishing a differentiated employer positioning (Universum, 2025). The academic perspective to employer branding relies on its marketing roots and "quite sophisticated ways", prioritizes current and potential

employees over consumers and potential customers whose importance seems a bit neglected at first sight in this field (Torrington, Hall, Taylor & Atkinson, 2020).

Several key factors seem to mark out the current development in the meaning of the concept of employer branding under Industry 5.0 conditions, as follows:

- The easily noticed triple effect of digitalization (Pergelova & Yordanova, 2024; Yordanova, 2024; Wanka, Urbaniak, Oswald & Kolland, 2023; Rita, António & Raminhos, 2025), i.e. (a) the co-existence of the already at least partially digitalized traditional employer branding products and/or services as word-of-mouth, print advertising and diverse industry rankings, and the created new, entirely digital products, services and deliverables, associated with employer branding, as chatbots for candidate support, data analytics of talent behavior and interactive campaigns; (b) data-driven decision-making in the field; and (c) the controversial acceptance of such newness by diverse categories of employees, potential candidates and other stakeholders.
- Changing self-concept of working people – from employees to business organization contributors and humans (Varshney & Varshney, 2024; Pomerance, Converse & Moon, 2021; Abadi, Mahdavipour, Rezaei & Nazari, 2021), searching for already created working environments, stimulating creativity, collaboration, and personal development, thus bringing to life the so-called human-centric approach.
- The consequences from the Covid-19 pandemic – viewed as a key marker event, triggering cultural changes, when inevitable manifestations of leadership on crisis management in organizational settings imposed as new norms the dedicated adherence to business purpose, human wellbeing, high engagement, orientation to innovations, adaptability and resilence even under distant working patterns (Sharma, Raj, Gupta, Johri & Asif, 2024; Dimitrov, 2022; 2021).
- The greater penetration of a management paradigm, directing business organizations from traditional human resource management to talent management and people management (Ulrich, Younger, Brockbank & Ulrich, 2012; Flach, 2025; Dimitrov, 2015), introducing greater diversity and inclusion in business organizations and whole supply chains.
- The greater inclination to co-creation of employer branding in contemporary companies, relying not only to managers in its design and implementation processes, but also to current and even former employees (employee branding, advocacy), and also other constituencies (e.g. clients, suppliers, etc.) where (digital) storytelling is just one of the possible approaches (Naeppae, Ek Styvén & Foster, 2023; Saini, 2023; Lievens, Srivastava & Saini, 2023).
- The sustainable increase in the influence or deliberate managerial stimulation of the socio-collegial aspect at the workplace that inevitably affects the implementation of undertaken employer branding tasks, transferring the emphasis on employee emotional engagement in work, with customers and colleagues at the expense of the organizational entity which status of “a sacred

cow" in this field now seems a bit withdrawn, thus little diminishing the employee attraction to employer promises as "flexible working arrangements, a friendly and informal culture, or strong career development opportunities" (Torrington, Hall, Taylor & Atkinson, 2020; Bertlett, Johansson & Arvidsson, 2011).

- Considering the consequences of the multigenerational collaborations in the contemporary companies, realized under the conditions of inevitable work-life integration and well-being orientation (i.e. employee happiness, health, and relationships), imposed by managers, trying to harness the power of the new generations of Z and Alfa on the talent market without losing the impetuosity of the elder ones by continuing to "sell them" the positive and unique experience of how it feels to work in a target company (Nagre & Mude, 2024; Torrington, Hall, Taylor & Atkinson, 2020; Vieira, Gomes da Costa & Santos, 2024; Wojtaszczyk, et al., 2025).
- The reverberations of the construct of "(organizational) purpose" that still remains a bit blurred and unstable due to the lack of achieved broad consensus around its embedded shades of meaning (Chua, Miska, Mair & Stahl, 2024; Jasinenko & Steuber, 2023; Morrison & Mota, 2023) and the defined as acceptable difference among what managers profess through it as an element of their proclaimed firm culture (Dimitrov, Dimitrov & Slavova, 2024; Dimitrov, Ivanov & Geshkov, 2018), how they act on it in their everyday interventions, and even what narratives the decision-makers design and communicate for tactical reasons in relation with its long-term pursuit, including the sphere of employer branding (Fairfax, 2021; van Ingen et al., 2021; Schein & Schein, 2019; 2016).
- Deliberately closing a bit the gap between the promises, given in the employer value proposition, and the real human experience, (to be) gained in the respective company, providing both tactical managerial advantages to decision-makers and keeping the psychological and physical health of the employees. Culture and key cultural attributes (e.g. organizational values, principles, etc.) still influence to a great extent the performance of contemporary companies in their business environments in spite of penetrating digitalization, automatization and artificial intelligence, although the relationship "culture – emerging technologies" cannot be assessed unequivocally (Yee, Chui, Roberts & Smit, 2025; Bheemaiah & Kuang, 2025; PWC, 2025; Bley, Fredriksen, Skjærvik & Pappas, 2022; Maddula, 2018; Bozkus, 2023; Deep, 2023).

Occasionally the exact term of "employer branding 5.0" may be discovered on the internet, coined by two representatives of the consulting business in the sphere of public relations or corporate affairs, struggling before all for clients. *First*, Nadine Hamburger – a business owner, relying on a book and professional website (Hamburger, 2025; 2019; n.d.) reveals the target construct as possessing the following set of characteristics – purpose-driven, contributing to employee health

and wellbeing, supporting sustainability, prioritizing authenticity, integrity, (self-)empowerment and its measurability, providing an opportunity of both constituencies – employer (i.e. entrepreneurs or managers) and employees, mutually to assess their potential fit, based on triple bottom-line – skills, compensation package and target cultural attributes (e.g. purpose, values, cultural characteristics).

Second, Angélica Gómez - a corporate director of culture and people (Gómez, 2022; Atrevia, n.d.a; n.d.b), based on a journal article, interviews and corporate newsletter, depicts employer branding 5.0 as a set of pillars the business organizations should adhere to, as follows: (1) purpose, emphasizing its societal impact; (2) genuineness (authenticity) – trustworthiness should trump marketing narratives; (3) segmentation, e.g. continuously and creatively (re-)identifying and (re-)categorizing of audiences (constituencies); (4) corporate empathy, e.g. listening and understanding (potential) employee feelings, expectations, needs and necessities; and (5) co-creation of the employment brand by employers and employees as experience and change initiatives.

As it may be inferred, the last two analyzed descriptions of employer branding 5.0 are widely impacted by the aforementioned factors, but to a differing extent, based on authors' dominating assumptions about the core essence of employer branding 5.0, guiding orientation to mindset shifts versus project implementations; emphasizing emotions and empathy versus structure and clarity; strategic versus tactical participation of the selected constituencies, accepted levels of contextualization. But it should be also mentioned that both professional points of view to employer branding 5.0 represent applicable models behind a paywall (e.g. services to be sold and bought) which prevents from gaining further access to necessary information in order to perform deeper familiarizations, comparisons and critical analyses between the two theories and related frameworks.

Managerial questions, raising in the heads of organizational decision-makers, regarding employer branding under Industry 5.0

Logically, the already performed analysis implies that design and implementation of employer branding under Industry 5.0 dominated business environment is inherently related to making timely managerial decisions that should be put into action, regarding at least three important spheres as *strategic and cultural alignment, internal and external communication and engagement, and technology and talent integration*.

The first sphere – of strategic and cultural alignment, encompasses posing and finding appropriate answers to several management questions as: "In what ways do organizational managers embed the principles of Industry 5.0, e.g. human-machine collaboration, sustainability inclination, resilience, personalization and equitability orientation – into the essence and structure of the created employer brand?", "What are the core cultural attributes (e.g. formulated cultural characteristics, (company) values, purpose, vision, and other elements of proclaimed firm culture) a target business organization should adopt and integrate in its employer brand in order to

differentiate itself as a preferred employer in human-centered business climate?", "How should these official company documents be formulated and structured?", "How should corporate managers behave in order to successfully transpose their strategic intentions in the field of employer branding in daily activities in a due course?", "What change-oriented interventions, regarding their employer brand, do managers have to undertake in order not only to support wholeheartedly the simultaneous prioritization of advanced technology and meaningful human engagement, imposed by Industry 5.0 dominated business environment, but also to differentiate from their competitors and other key constituencies?", and "How to align the pursued employer brand strategy with the corporate talent management strategy, and the overall business development strategy of the company?".

The second sphere - internal and external communication of the employer brand and the engagement of key constituencies with it, also brings forth several important questions as: "Should more constituencies – beyond employers (managers) and employees, be involved in the process of design and/or implementation of the target employer brand? Which exactly? For what reasons?", "What is the dominating attitude in the company to co-creation practices in the sphere of employer branding", "What do company managers mean by target stakeholders participation in employer branding co-creation process?", "Do corporate managers rely only on voluntary contributions of stakeholders to employer brand development without controlling them?", "How does the company motivate diverse constituencies, deliberately engaged in employer branding for the entity?", "What is the right approach/ size for segmentation of audiences for the target company, regarding employer branding in Industry 5.0 competitive landscape, ensuring adequate system organization and alignment of applied proclaimed firm culture elements?", "Does the company operate an established and continuously elaborated system of authenticity and real impacts measurement for employer branding activities in Industry 5.0 business environment?", "Do managers orchestrate the use of the full array of communication channels for employer branding to convey a unique employer value proposition to diverse audiences (for example: all the generations at the workplace, holistic talent view – potential, current and former employees), calibrating the right mix of utilized digital platforms, storytelling techniques, and traditional approaches?", and "Provided the established adequate levels of monetary remuneration in the company, what strategical moves can managers apply in order to retain high-performing employees and contributors, seeking also meaningful work and shared values?".

The third sphere - technology and talent integration – not collision, justifies the posing of another group of interrelated questions as "Does the company have a shared vision for human-machine collaboration?", "How is such vision effectively communicated to diverse stakeholders as a key component of the cherished organizational identity?", "In what way is the cherished organizational reputation as a forward-thinking and supportive employer supported by means of planning for

employee upskilling and reskilling programs or investments?", "How can the company utilize modern technologies in the human resource field to strengthen human tracks in the process of employer brand management and communication?", and "How to find and establish the right balance between the active use of advanced technologies and the desired satisfaction of the need to foster a supportive and empowering culture in the business organization?".

Conclusion

The construct of employer branding under the conditions of Industry 5.0 is still in the process of becoming that is evidenced by its lack of stability in applied labels and existence of few useful definitions for it. That is why, based on the applied research methods, several key factors, characterizing its recent development, are identified, and managerial questions are raised in three spheres as strategic and cultural alignment, internal and external communication and engagement, and technology and talent integration. In this way a rich bundle of directions for future research in the sphere of employer branding under the conditions of Industry 5.0 may also be outlined as: (1) further exploring its emergence, development and implementation context not only in developed countries and leading companies, but also all over the world and even in business organizations, struggling for their survival; (2) the research object perspective may be enriched by demonstrating research interest to employer branding not only in business organizations, but also in specific units from the state administration (e.g. the military, universities) and the non-governmental organizations; (3) entities from more sectors of the economy should be surveyed in order to outline the context specificity of current employer branding practices, make comparisons, and identify meaningful relationships; (4) empirical surveys and representative samples of (business) organizations are needed, so conclusions and recommendations may matter to all the entities from certain industries; (5) studying the change management process, related with the contemporary employer branding.

References

1. Abadi, S. J., Mahdavipour, Z., Rezaei, A. & Nazari, F. (2021). The relationship between employee self-concept, brand identity, brand pride and brand citizenship behaviour and customer satisfaction, International Journal of Business Excellence, 23(2), pp171-187 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1504/IJBEX.2021.113436

2. Ambler, T., Barrow, S. (1996) The employer brand, The Journal of Brand Management, volume 4, number 3, pp185–206, [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.1057/bm.1996.42

3. Atrevia (n.d.a) Angélica Gómez, Director of Culture and People at ATREVIA, in Dircomfidencial: Employer Branding 5.0, Atrevia, News, available at: https://www.atrevia.com/en/news-atrevia/angelica-gomez-director-of-culture-and-people-at-atrevia-in-dircomfidencial-employer-branding-5-0/ [accessed: 01.11.2025].

4. Atrevia (n.d.b) ATREVIA developed a pioneering methodology to help companies attract STEM talent, Atrevia, News, available at: https://www.atrevia.com/en/news-atrevia/atrevia-developed-a-pioneering-methodology-to-help-companies-attract-stem-talent/ [accessed: 01.11.2025].
5. Barata, J. & Kayser, I. (2023). Industry 5.0 – past, present, and near future. Procedia Computer Science, 219, pp778-788 [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.35
6. Barbulescu, F.M., Vasiluță-Ștefănescu, M., Stoicov, I., Coman, C. and Coman, E. (2024). Strategic management of internal employer branding–guerilla strategies to engage and retain top employees in a challenging workforce environment. *Frontiers in communication*, *9*, p.1402125. [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1402125
7. Bendaravičienė, R. (2016). Theoretical perspectives for employer branding. *Journal of Advanced Research in Management (JARM)*, *7*(13), pp5-28, available at: https://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=515701 [accessed: 30.10.2025].
8. Bertlett, J., Johansson, C. R., & Arvidsson, M. (2011). Employeeship concept: An interactive model of work relationships focused on leader and follower behaviors, pp65-85. In J. Bertlett (Editor), An employeeship model and its relation to psychological climate: A study of congruence in the behavior of leaders and followers, Department of Psychology, Lund University, available at: https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/5771922/3737155.pdf [accessed: 01.11.2025].
9. Bheemaiah, K. & Kuang, C. (2025). 8 technologies, '3Cs' and one new innovation paradigm: How converging tech is redefining value chains, Emerging Technologies, World Economic Forum, available at: https://www.weforum.org/stories/2025/06/technologies-converging-to-create-new-opportunities-for-business [accessed: 01.11.2025].
10. Bley, K., Fredriksen, S. F. B., Skjærvik, M. E. & Pappas, I. O. (2022). The Role of Organizational Culture on Artificial Intelligence Capabilities and Organizational Performance, pp 13-24. In: Papagiannidis, S., Alamanos, E., Gupta, S., Dwivedi, Y. K., Mäntymäki, M. & Pappas, I. O. (eds) The Role of Digital Technologies in Shaping the Post-Pandemic World. I3E 2022. Lecture Notes in Computer Science, vol 13454. Springer, Cham [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-15342-6_2
11. Bozkus, K. (2023). Organizational culture change and technology: Navigating the digital transformation. In Sarfraz, M. & Hassan Shah, W. U. (editors) Organizational Culture - Cultural Change and Technology, IntechOpen [accessed: 01.11.2025] DOI: 10.5772/intechopen.112903
12. Chua, N., Miska, C., Mair, J. & Stahl, G. K. (2024). Purpose in management research: Navigating a complex and fragmented area of study. Academy of Management Annals, 18(2), pp.755-787 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.5465/annals.2022.0186

13. Deep, G. (2023). Digital transformation's impact on organizational culture. International Journal of Science and Research Archive, 10(2), pp396-401 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.30574/ijsra.2023.10.2.0977
14. Dimitrov, K. (2022). Special features of human resource management in business organizations during COVID-19 pandemic, pp36-50 In Conference proceedings, Twentieth Scientific Conference – The membership of Bulgaria in the European union: fourteen years later, Volume 2, Papers presented in English language, Sofia: Publishing complex – UNWE, ISSN 2815-2727, available at: https://www.ceeol.com/search/chapter-detail?id=1100740 [accessed: 01.11.2025].
15. Dimitrov, K. (2021). Key aspects of leadership in business organizations under the conditions of the Covid-19 pandemic, 10th International Conference On Application Of Information And Communication Technology And Statistics In Economy And Education (ICAICTSEE – 2020), Conference proceedings, pp336-350, Publishing complex – UNWE, ISSN 2367-7635 (PRINT), ISSN 2367-7643 (ONLINE), available at: https://ideas.repec.org/p/zbw/esconf/248860.html [accessed: 01.11.2025].
16. Dimitrov, K. (2015). Talent management – an etymological study, Vanguard scientific instruments in management journal (VSIM), Vol.2(11), 31 pages, ISSN 1314-0582, available at: https://ideas.repec.org/a/zbw/espost/193649.html [accessed: 01.11.2025].
17. Dimitrov, K., Ivanov, I. & Geshkov, M. (2018). Proclaimed Firm Culture in the Virtual Realm – Tendencies and Challenges, 506pages, Sofia: Publishing Complex - UNWE, ISBN 978-619-232-132-1, available at: https://www.ceeol.com/search/book-detail?id=1214909 [accessed: 01.11.2025].
18. Dimitrov, K. V., Dimitrov, K. R. & Slavova, P. (2024). Organizational Leadership Through A Proclaimed Culture, 887 pages, Sofia: Publishing Complex – UNWE (in Bulgarian) eISBN: 978 619—232-811-5. Available at: https://econpapers.repec.org/paper/pramprapa/124214.htm [accessed: 01.11.2025].
19. Drisko, J. W. & Maschi, T. (2016). Content analysis. Oxford university press. Google Books [accessed: 01.11.2025].
20. Fairfax B. (2021). Beneath the surface is purpose: A mixed method exploration of purpose-fit as a driver of employer attraction [Order No. 28413405] a Dissertation, Temple University, Fox School of Business, 161pages, available at: https://www.proquest.com/docview/2539845958?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses [accessed: 01.11.2025].
21. Farrukh, A. & Sajjad, A. (2023). A critical review of literature review methodologies, pp103-123. In Rana, S., Singh, J. & Kathuria, S. (editors) Advancing methodologies of conducting literature review in management domain, Vol.2, Emerald Publishing [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1108/S2754-586520230000002006

22. Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. Medical writing, 24(4), pp230-235 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1179/2047480615Z.000000000329
23. Flach, L. (2025). People Management: Master Modern Leadership: A Step-by-Step Manual for Lasting Change, Personal Growth, and Unwavering Fulfillment, ASIN: B0FFCQDLT8.
24. Gaddam, S. (2008). Modeling Employer Branding Communication: The Softer Aspect of HR Marketing Management. *ICFAI Journal of Soft Skills*, *2*(1). Available at: https://www.iupindia.in/308/IJSS_Modeling_Employer_45.html [accessed: 20.10.2025].
25. Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Tseng, M.L., Grybauskas, A., Stefanini, A. & Amran, A. (2023). Behind the definition of Industry 5.0: a systematic review of technologies, principles, components, and values. Journal of Industrial and Production Engineering, 40(6), pp432-447, available at: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21681015.2023.2216701 [accessed: 30.10.2025].
26. Gómez, A. (2022). Angélica Gómez: Employer Branding 5.0; o cómo reposicionarse en plena guerra por el talent, Dirconfidencial, 11 AGOSTO, FIRMAS, available at: https://dircomfidencial.com/firmas/employer-branding-5-0-o-como-reposicionarse-en-plena-guerra-por-el-talento-20220811-0400/ [accessed: 01.11.2025].
27. Hamburger, N. (2025). Attractive as an Employer - Employer Branding 5.0 (online) available at: https://nadinehamburger.com/en/attractive-as-employer-employer-branding-5-0/ [accessed: 01.11.2025].
28. Hamburger, N. (2019). Die Zeit ist reif: Employer Branding 5.0, So wird Ihr Unternehmen zum Magneten für Menschen, available at: https://bookboon.com/de/die-zeit-ist-reif-employer-branding-5-ebook [accessed: 01.11.2025].
29. Hamburger, N. (n.d.). Employer Branding 5.0. So wird Ihr Unternehmen zum Magneten für Menschen, (audio learning) available at: https://bookboon.com/de/employer-branding-5-0-ebook?mediaType=audio [accessed: 01.11.2025].
30. Harrison, J. (2024). What is Industry 5.0? Human-Centricity, Personalization, and Sustainability, Lineview (corporate website), available at: https://lineview.com/en/what-is-industry-5-0-human-centricity-personalization-and-sustainability/ [accessed: 30.10.2025].
31. Ivanov, D. (2023). The Industry 5.0 framework: viability-based integration of the resilience, sustainability, and human-centricity perspectives, International Journal of Production Research, 61(5), pp1683-1695 [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2118892
32. Jasinenko, A. & Steuber, J., 2023. Perceived organizational purpose: Systematic literature review, construct definition, measurement and potential employee outcomes. Journal of Management Studies, 60(6), pp1415-1447, available at: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/joms.12852 [accessed: 01.11.2025].

33. Kovari, A. (2024). Industry 5.0: Generalized definition key applications opportunities and threats. Acta Polytechnica Hungarica, 21(3), pp.267-284, available at: http://epa.niif.hu/02400/02461/00141/pdf/EPA02461_acta_polytechnica_2024_03_267-284.pdf [accessed: 30.10.2025].
34. Lievens, F., Srivastava, M. & Saini, G. K. (2023). Third-party employment branding: Current status and future directions, chapter 13, pp.239-256 In King, C. & Murillo, E. (editors) A Research Agenda for Brand Management in a New Era of Consumerism, Elgar Research Agendas [accessed: 01.11.2025] DOI: DOI: https://doi.org/10.4337/9781803925516.00022
35. Maddula, S. S. (2018). The impact of AI and reciprocal symmetry on organizational culture and leadership in the digital economy, Engineering International, 6(2), pp201-210, available at: https://hal.science/hal-04565339v1/file/12.10.pdf [accessed: 01.11.2025].
36. Maheshwari, V., Gunesh, P., Lodorfos, G. and Konstantopoulou, A. (2017). Exploring HR practitioners' perspective on employer branding and its role in organisational attractiveness and talent management. *International Journal of Organizational Analysis*, *25*(5), pp.742-761. [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.1108/IJOA-03-2017-1136
37. Morrison, A. D. & Mota, R. (2023). A theory of organizational purpose. Academy of Management Review, 48(2), pp203-219, available at: https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:7f2a2374-6a22-446d-895f-0f8bc26c65e9/download_file?file_format=application%2Fpdf&safe_filename=Morrison_Mota_2021_a_theory_of.pdf&type_of_work=Journal+article [accessed: 01.11.2025].
38. Naeppae, A., Ek Styvén, M. & Foster, T. (2023). I just work here! Employees as co-creators of the employer brand. Scandinavian journal of hospitality and tourism, 23(1), pp73-93 [accessed: 30.10.2025] DOI: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15022250.2023.2190934
39. Nagre, A. & Mude, G. (2024). Metaverse: A Conceptual Study on the Implications for Employer Branding for Gen Z, Library of Progress-Library Science, Information Technology & Computer, 44(3) Jul-Dec, p.6518 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.48165/bapas.2024.44.2.1
40. Nazish, A., Mehboob, S.A.A., Haider, S. and Khan, A. (2023). Exploring the role of human resource management practices in the nexus of internal and external employer branding. *Middle East Journal of Management*, *10*(1), pp.51-71. [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.1504/MEJM.2023.127767
41. Okafor, C. N., Obi-Anike, H. O., Ogohi, D. C., George, S., Monyei, F. E. & Ukpere, W. I. (2023). Employer branding's influence on workforce engagement and financial institution's sustainability, pp27-32, HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCE STUDIES, Vol. 12, Issue 2(4), July-December, available at: https://www.researchgate.net/publication/373819541_EMPLOYER_BRANDING_AN_INFLUENTIAL_INGREDIENT_FOR_A_SUCCESSFUL_BUSINESS_PERSPECTIVE [accessed: 20.10.2025].

42. Pergelova, A. & Yordanova, D. (2024). The human element in digital transformation: The role of talent management for SMEs, Journal of the International Council for Small Business, 6(2), pp269–283 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1080/26437015.2024.2404177
43. Piccarozzi, M., Silvestri, L., Silvestri, C. & Ruggieri, A. (2024). Roadmap to Industry 5.0: Enabling technologies, challenges, and opportunities towards a holistic definition in management studies. Technological Forecasting and Social Change, Vol.205, August, p.123467 [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123467
44. Pomerance, M. H., Converse, P. D. & Moon, N. A. (2021). Self-concept content and structure: motivation and performance implications, Personnel Review, Vol.50, No.6, pp1514–1529 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1108/PR-07-2019-0403
45. PWC (2025). The new Essential Eight technologies: what you need to know, available at: https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/essential-eight-technologies.html [accessed: 01.11.2025].
46. Reis, I., Sousa, M. J., & Dionísio, A. (2021). Employer Branding as a Talent Management Tool: A Systematic Literature Revision. *Sustainability*, *13*(19), 22pages, 10698., [accessed: 30.10.2025] DOI: https://doi.org/10.3390/su131910698
47. Rita, P., António, N. & Raminhos, V. (2025). Using employee feedback to build effective employer branding strategies: a mixed method approach. International Journal of Organizational Analysis, March, available at: https://research.unl.pt/ws/portalfiles/portal/115011800/Employee_feedback_employer_
branding_strategies_AAM.pdf [accessed: 01.11.2025].
48. Saini, G. K. (2023). Employer Branding: A Critical Review and Future Research, NHRD Network Journal, 16(3), pp220-232 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1177/26314541231170424
49. Schein, E. & Schein, P. (2019). The Corporate Culture Survival Guide – Culture, Change, Leadership, 3d edition, Wiley.
50. Schein, E. & Schein, P. (2016). Organizational Culture and Leadership, The Jossey-Bass Business & Management Series, 5th Edition, Wiley.
51. Sharma, A., Raj, R., Gupta, A., Johri, A. & Asif, M. (2024). HR Practices and Employee Engagement: The Mediating Role of Employer Branding, Sage Open, Volume 14, Issue 4, October [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1177/21582440241303625
52. Torrington, D., Hall, L., Taylor, S. & Atkinson, K. (2020). Human Resource Management. 11th ed., Pearson.
53. Ulrich, D., Younger, J., Brockbank, W. & Ulrich, M. (2012). HR from the outside in. Six competences for the future of human resources, 1st edition, McGraw Hill.

54. Universum (2025). What is Employer Branding? Definition And What It Means for Your Company (a corporate website), available at: https://universumglobal.com/resources/what-is-employer-branding-definition [accessed: 30.10.2025].
55. van Ingen, R., De Ruiter, M., Peters, P., Kodden, B. & Robben, H., 2021. Engaging Through Purpose. Management Revue, 32(2), pp85-105 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.5771/0935-9915-2021-2-85
56. Varshney, D. & Varshney, N. K. (2024). Self-concept and job performance: the mediating role of resilience, International Journal of Productivity and Performance Management, Vol.73, No.5, pp1563–1586 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2022-0548
57. Vieira, J., Gomes da Costa, C. & Santos, V. (2024). Talent management and generation Z: A systematic literature review through the lens of employer branding. Administrative sciences, 14(3), p.49 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.3390/admsci14030049
58. Wanka, A., Urbaniak, A., Oswald, F. & Kolland, F. (2023). Digital transformations in ageing societies: Challenges and opportunities for inclusive digitalization. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 56(3), pp177-180 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1007/s00391-023-02186-z
59. Wojtaszczyk, K., Mizera, P., Różańska-Bińczyk, I., Syper-Jędrzejak, M. & Łuczak, P. (2025). Authentic leadership as an element of employer value proposition and a feature of employer of choice: generations (Z)Alpha expectations, Decision, Springer [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.1007/s40622-025-00445-z
60. Yee, L., Chui, M., Roberts, R. & Smit, S. (2025). Technology Trends Outlook 2025, McKinsey & Company, July, 108pages, available at: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/the%20top%20trends%20in%20tech%202025/mckinsey-technology-trends-outlook-2025.pdf?shouldIndex=false [accessed: 01.11.2025].
61. Yordanova, Z. (2024). Digital Transformation of the Firm's Innovation Process – a Bibliometric Analysis, Economic Alternatives, Issue 3, pp508-528 [accessed: 01.11.2025] DOI: https://doi.org/10.37075/EA.2024.3.03

About the author

Assoc. Prof. Dr. Kiril Dimitrov, Industrial Business Department, University of National and World Economy, ORCID ID: 0000-0002-5203-1840, address: Bulgaria, 1700 Sofia, Student District, Osmi Dekemvri, Blvd., Western Building, 4th floor, office 4037, E-mail: kiril.dimitrov@unwe.bg

ВАЛИДИРАНЕ НА ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ИДЕИ С ТЕХНОЛОГИЯТА AI

Николай Ванков
УНСС, София

VALIDATING ENTREPRENEURIAL IDEAS WITH AI TECHNOLOGY

Nikolay Vankov
UNWE, Sofia

Резюме

Докладът разглежда използването на изкуствен интелект (ИИ) като ускорител за по-бързо, по-евтино и по-възпроизводимо валидиране на предприемачески идеи в етапите преди стартиране и в ранните етапи на стартиране. Предложена е интегрирана рамка, която свързва класическите етапи на валидиране - съответствие между проблема и решението (Problem-Solution Fit - PSF), съответствие между продукта и пазара (Product Market Fit - PMF) и съответствие между бизнес модела – с триадата „желателност-осъществимост-жизнеспособност“ и възможностите на ИИ за генериране на хипотези, извличане на пазарни сигнали, проектиране и анализ на експерименти, както и прогнозиране на търсенето и финансовите сценарии. Методологично се въвежда поддържана от ИИ четиристъпкова фуния за валидиране: (1) хипотези и сегментиране (JTBD, допускания, основани на „leap-of-faith“); (2) извличане на пазарни сигнали (моделиране на теми, анализ на настроенията); (3) бързи експерименти (целеви страници, „fake-door“тестове, A/B тестване); (4) финансово и оперативно валидиране (CAC, LTV/CAC, възвръщаемост, сценарии). Използвайки три практико-приложни казуса (натурална козметика, детски парти център и предложение за микро-акредитация в образователните технологии - EdTech), се демонстрират ключови KPI (CTR, CVR, NPS, CAC, LTV/CAC), прагове за вземане на решения (go/kill/pivot) и практики за намаляване на фалшивите положителни резултати. Накрая се предлагат механизми за управление чрез „човек в цикъла“, протоколи за проследяване (данни-запитвания-версии-метрики) и практически контролен списък за отговорно валидиране на идеи, подпомогнати от изкуствен интелект.

Ключови думи: изкуствен интелект; валидиране на идеи; MVP; пазарни експерименти; дигитално предприемачество.

JEL code: L26; M13; O33; C55; M31.

Abstract

The paper examines the use of Artificial Intelligence (AI) as an accelerator for faster, cheaper, and more reproducible entrepreneurial idea validation in pre-startup and early startup stages. We propose an integrated framework that links classical validation stages-Problem-Solution Fit (PSF), Product-Market Fit (PMF), and business model fit-with the desirability-feasibility-viability triad and AI capabilities for hypothesis generation, market signal extraction, experiment design and analysis, as well as demand and financial scenario forecasting. Methodologically, we introduce an AI-supported four-step validation funnel: (1) hypotheses and segmentation (JTBD, leap-of-faith assumptions); (2) market signal extraction (topic modeling, sentiment analysis); (3) rapid experiments (landing pages, fake-door tests, A/B testing); (4) financial and operational validation (CAC, LTV/CAC, payback, scenarios). Using three applied cases (natural cosmetics, children's party center, and an EdTech micro-credential offer), we demonstrate key KPIs (CTR, CVR, NPS, CAC, LTV/CAC), decision thresholds (go/kill/pivot), and practices to reduce false positives. Finally, we propose governance mechanisms via human-in-the-loop, traceability protocols (data-prompts-versions-metrics), and a practical checklist for responsible AI-assisted idea validation.

Keywords: artificial intelligence; idea validation; MVP; market experiments; digital entrepreneurship.

JEL code: L26; M13; O33; C55; M31.

1. Увод

Валидирането на предприемаческите идеи представлява ключов етап за редуциране на пазарната и технологичната несигурност преди вземането на решения за ангажиране на ресурси, разработване на продукт и навлизане на целеви пазари. В рамките на утвърдената предприемаческа парадигма този процес се реализира чрез комбинация от качествени и количествени подходи, включително интервюта с клиенти, прототипиране, т.нар. „smoke tests“, контролирани експерименти тип A/B и пилотни внедрявания, чиято функция е да осигурят емпирично „доказателство“ за наличие на търсене и жизнеспособност на предлагания модел. На практика обаче предприемачите често действат при условия на ограничено време и бюджет, фрагментирани или неструктурирани данни и влияние на когнитивни пристрастия, което повишава риска от преждевременно мащабиране и последващи значителни разходи за корекция на неправилно формулирани допускания (хипотези). В този контекст изкуственият интелект (AI) - и в частност големите езикови модели (LLM) и методите на машинното обучение (ML) - разширява инструментариума на валидирането чрез ускорено формулиране и тестване на хипотези, автоматизирано извличане на пазарни сигнали от мащабни текстови корпуси и подпомагане на дизайна и анализа на експерименти.

Целта на настоящия доклад е да предложи научно обоснована и същевременно приложима в практиката рамка за AI-подкрепена валидация на предприемачески идеи, и да демонстрира нейното използване посредством три ка-

зуса и примери от практиката на стартиращи компании. В съответствие с тази цел се формулират следните изследователски въпроси: 1. В кои етапи на валидирането AI генерира най-висока добавена стойност (по отношение на скорост, точност и възпроизводимост на изводите)? 2. Кои ключови показатели за ефективност (KPI) и прагови стойности са най-подходящи за вземане на решения от типа „продължаваме/пивот/спираме“? 3. Какви управленски и методологични механизми са необходими за ограничаване на рисковете, свързани с пристрастия и „халюцинации“ на моделите, както и за гарантиране на съответствие по отношение на защитата на данните и интелектуалната собственост?

2. Теоретична рамка и свързани изследвания

Съвременната литература в областта на предприемачеството и иновациите поставя в центъра на валидирането концепцията за „валидирано учене“ (Validated Learning), при което ключовите хипотези/допускания за проблема, клиента и предложената стойност се подлагат на систематична емпирична проверка чрез итеративните цикли „изграждане-измерване-научаване“ (Build-Measure-Learn) (Ries, 2011). В сходна логика методологията „развитие на клиентите“ (Customer Development) акцентира върху необходимостта от структурирано „откриване“ и последващо валидиране на клиентски сегменти, канали и стойностно предложение още преди мащабиране, като по този начин се ограничава рискът от преждевременно ресурсно натоварване на идея без достатъчно доказателства за пазарна приложимост (Blank, 2005/2007). В ранните фази валидирането на предприемачески идеи често се операционализира като последователно търсене на съответствие между проблема и решението (Problem-Solution Fit - PSF) и Product-Market Fit (PMF), като второто обозначава етапа, в който продуктът демонстрира устойчиво съответствие с нуждите на значим пазарен сегмент (Andreessen, 2007).

Паралелно с предприемаческите подходи, практико-ориентираните школи в дизайнерското мислене (Design Thinking) и иновационния мениджмънт допълват теоретичната рамка чрез триадата желаност-осъществимост-жизнеспособност (desirability-feasibility-viability). Тя функционира като балансиран аналитичен модел за едновременно оценяване на потребителската стойност, технологичните ограничения и финансово-стратегическата устойчивост на предложението (IDEO, n.d.). На равнище анализ на потребителското поведение подходът „Jobs-to-Be-Done“ (JTBD) допринася чрез по-каузално обяснение на мотивите за избор и покупка, насочвайки валидиращите хипотези към функционалните, социалните и емоционалните „работи“, които потребителят се стреми да извърши в конкретен контекст (Christensen et al., 2016).

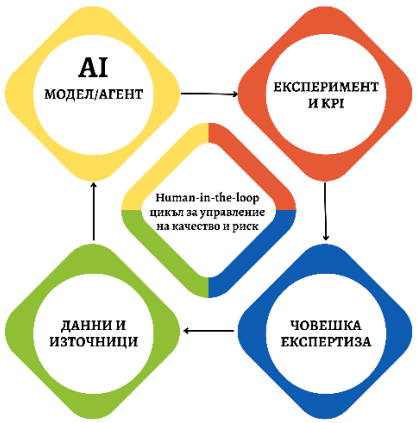
В методологичен план, дигиталната експериментална парадигма - включително онлайн контролирани експерименти и A/B тестване - се утвърждава като ключов инструмент за идентифициране на причинно-следствени ефекти между изменения в оферта/продукт и наблюдаеми резултати (Kohavi et al.,

2012; Kohavi, 2015). Едновременно с това, ускореното развитие на генеративните модели разширява възможностите за автоматизирано създаване на съдържание (копирайтинг, варианти на креативи, персонализирани съобщения), но въвежда нови съществени рискове, свързани с генериране на неверни твърдения („халюцинации“) и систематични пристрастия (Ji et al., 2022; Huang et al., 2023). Управлението на тези рискове се концептуализира в рамки за надежден AI, като NIST AI RMF (NIST, 2023) и профила за генеративен AI (NIST, 2024), както и чрез регулаторни изисквания, произтичащи от GDPR (European Union, 2016) и EU AI Act (European Union, 2024).

3. Методология: AI-подкрепена валидираща „фуния“

Предлаганата методология концептуализира валидирането на предприемачески идеи като поетапна, измерима и възпроизводима „фуния“, която интегрира класическите подходи за емпирична проверка на допусканията (хипотезите) с функционалностите на изкуствения интелект (AI) за генериране (generation), разбиране (understanding), прогнозиране (prediction) и оптимизация (optimization).

В основата на рамката стои принципът „**човек в цикъла**“ (human-in-the-loop, HITL), AI подпомага и ускорява аналитичните дейности, структурира информацията и предлага алтернативни интерпретации, но важните управленски решения, интерпретацията на резултатите и етичната/правна оценка остават отговорност на предприемача. По този начин се повишава ефективността на валидирането, без да се компрометира неговата методологична надеждност (Фигура 1).



Източник: Авторова визуализация на база NIST (2023, 2024).

Фиг 1. Human-in-the-loop цикъл за управление на качеството и риска

Табл. 1. Интегрирана рамка за валидиране и AI-подкрепа (съответствие проблем-решение (Problem–Solution Fit, PSF) - съответствие продукт-пазар (Product-Market Fit, PMF) - съответствие на бизнес модела (Business model fit))

Етап	Цел (доказателство)	AI техники	Тип данни/артефакти
Съответствие проблем-решение (Problem-Solution Fit, PSF)	Проблемът е реален, значим и „болезнен“ за конкретен сегмент	Формулиране на „работи за вършене“ (Jobs-to-Be-Done, JTBD); тематично моделиране (topic modeling); анализ на нагласи (sentiment analysis)	Интервюта, отзиви, форуми, социални мрежи
Съответствие продукт-пазар (Product-Market Fit, PMF)	Решението води до устойчиво възприемана стойност и реално използване	Генериране на варианти; A/B тестване (A/B testing); класификатори (classifiers); кохортен анализ (cohort analysis)	Лендинг страници (landing pages), минимално жизнеспособен продукт (Minimum Viable Product, MVP), данни за употреба (usage data), анкети
Съответствие на бизнес модела (Business model fit)	Икономиката на модела е печеливша и има потенциал за скалиране	Прогнозиране на търсене (demand forecasting); сценарно моделиране (scenario analysis); оптимизация на цена (price optimization)	Разход за привличане на клиент (Customer Acquisition Cost, CAC), стойност на клиента (Lifetime Value, LTV), задържане (retention), период на възвръщаемост (payback), единична икономика (unit economics)
Управление на риск (risk governance)	Валидни изводи при спазени етични и правни изисквания	„Човек в цикъла“ (Human-in-the-loop, HITL); проверка на източници (source verification); проследимост (traceability).	Протоколи, логове, информирани съгласия, оценка на въздействието върху защитата на данните (Data Protection Impact Assessment, DPIA)

Източник: Авторова систематизация на база Ries (2011), Blank (2005/2007), IDEO (n.d.) и приложната рамка в доклада.

Източник: Авторова визуализация.

Фигура 2. AI-подкрепена валидираща „фуния“ в четири стъпки

Стъпка 1: Формулиране на хипотези и сегментиране

Първата стъпка включва идентифициране на т.нар. „допускания на вярата“ (Leap-Of-Faith Assumptions) и превеждането им в операционализирани хипотези за тестване. В този процес големите езикови модели (LLM) могат да

подпомогнат: *(1) формулирането на хипотези във формат „ако-тогава“; (2) структурирането на клиентски сегменти; (3) разработването на формулировки по „работи за вършене“ (Jobs-to-Be-Done, JTBD) и варианти на стойностно предложение за последващо тестване на послания (Message Testing).* Важно методологично уточнение е, че генерираните от AI изводи имат евристичен характер и следва да се третират като вход за емпирична проверка, а не като доказателство сами по себе си.

Стъпка 2: Извличане и интерпретация на пазарни сигнали

Във втората стъпка се прилагат техники за тематично моделиране (Topic Modeling) и анализ на нагласи (Sentiment Analysis) върху публично достъпни текстови данни (напр. отзиви, тематични форуми и социални мрежи). Целта е да се идентифицират устойчиви модели на потребителски проблеми, очаквания и бариери за приемане. В допълнение AI може да подпомогне структурирането на „болки/ползи“ на клиента (Pains/Gains) и формулирането на приоритети за тестване. Ролята на AI тук е на ускорител на проучването, но надеждността на изводите изисква триангулация чрез реални интервюта, наблюдения и проверка на качеството на източниците.

Стъпка 3: Бързи експерименти и измерване на ефекта

Третата стъпка операционализира хипотезите чрез минимални експерименти: изграждане на целеви страници (Landing Pages), тест „фалшива врата“ (Fake-Door Test) като индикация за интерес без пълна продуктова реализация, както и контролирани сравнения чрез A/B тестване (A/B testing). AI може да ускорява създаването на варианти на оферта, копирайтинг и визуални елементи, но интерпретацията следва да се основава на предварително дефинирани метрики, критерии за успех и минимален размер на извадката. Анализът на резултатите може да бъде честотен (Frequentist) или байесов (Bayesian), като изборът се определя от целта на експеримента и наличните данни (Kohavi et al., 2012).

Стъпка 4: Финансова и операционна валидация

Четвъртата стъпка обвързва наблюдаваните резултати с икономиката на модела чрез сценарии за единична икономика (Unit Eeconomics) - напр. разход за привличане на клиент (CAC), стойност на клиента (LTV) и период на възвръщаемост (payback) - и оценка на ресурсните ограничения (персонал, капацитет, логистика, обслужване). В тази фаза методите на машинното обучение (ML) могат да подпомогнат прогнозиране на търсене и сезонност, но при ранни инициативи се препоръчва приоритет към опростени модели, анализ на чувствителност (Sensitivity Analysis) и ясно разграничаване между сигурни наблюдения и допускания/хипотези.

3.1. Прагове за ранна валидация и предприемачески решения „продължаваме/пивот/спираме“

За да се осигури възпроизводимост и сравнимост на резултатите, ключовите показатели за ефективност следва да бъдат дефинирани преди стартиране на експериментите, включително: формула за изчисление, източник на

данни, прозорец за наблюдение, минимален размер на извадката и предварително зададени критерии за успех/неуспех. В този смисъл ориентирите/праговете, представени в Таблица 2, функционират като ориентири за ранна валидация, които подпомагат вземането на решения в условия на ограничена информация.

Табл. 2. Примерни ориентири/прагове за ранна валидация и решения „продължаваме/пивот/спираме“

Метрика	Етап	Праг (ориентир)	Интерпретация
Коефициент на кликове (Click-Through Rate, CTR)	Лендинг страница/реклама (landing page/ads)	≥ 2–3% (студен трафик)	Налице е минимален интерес към обещанието/стойностното предложение; сигнал за релевантност на посланието.
Коефициент на конверсия за лид (Conversion Rate, CVR - lead)	Лендинг страница (landing page)	≥ 3–5%	Потребителите са готови да оставят данни/да изразят намерение; индикация за достатъчна яснота и убедителност на офертата.
Нетен индекс на препоръчване (Net Promoter Score, NPS)	Ранен пилот/първи потребители (early pilot)	≥ 30	Ранен сигнал за възприемана стойност и вероятност за препоръчване; подпомага оценката на преживяването и качеството.
Съотношение стойност на клиента/разход за привличане (Lifetime Value / Customer Acquisition Cost, LTV/CAC)	Единична икономика (unit economics)	≥ 3 (в рамките на 6–12 м.)	Икономиката е потенциално устойчива; прагът е индустриално зависим и следва да се тества по сценарии.
Период на възвръщаемост (Payback Period)	Единична икономика (unit economics)	≤ 12 м. (ориентир)	Възстановяването на разходите по придобиване е достатъчно бързо, за да подкрепи мащабиране при контрол на паричния поток.

Източник: Авторов ориентир; свързани източници за метрики: Reichheld (2003); Farris et al. (2021); Stripe (2025).

Логиката на решенията „продължаваме/пивот/спираме“ се базира на комбинирана оценка на (1) интерес към стойностното предложение (напр. коефициент на кликове (Click-Through Rate, CTR)), (2) готовност за действие/ангажимент (напр. коефициент на конверсия за лид (Conversion Rate, CVR – lead)), (3) ранно потребителско удовлетворение и склонност за препоръчване (нетен индекс на препоръчване (Net Promoter Score, NPS)) и (4) икономическа жизнеспособност на модела чрез показатели на единичната икономика (unit economics), като съотношение стойност на клиента/разход за привличане (Lifetime Value / Customer Acquisition Cost, LTV/CAC) и период на възвръщаемост (payback period). Следва да се подчертае, че праговите стойности са контекстно зависими (индустрия, тип трафик, етап на продукта, цена, конкурентна среда) и поради това е методологично оправдано те да се

използват в комбинация, както и да се валидират допълнително чрез последващи итерации и триангулация на данните.

4. Приложни казуси: AI-подкрепена валидация в ранна фаза

Три практико-приложни казуса илюстрират приложимостта на предложената методология в контекст на различни бизнес модели и пазарни условия. Представените данни и показатели са извлечени като резултати от целенасочено планирани експерименти и са интерпретирани в съответствие с логиката на ранната валидация на предприемачески идеи, т.е. като емпирични сигнали за съответствие между проблем и решение, приемане от пазара и икономическа жизнеспособност.

4.1. Казус А: Натурална козметика с арганово масло

Хипотеза: Жени на възраст 30–50 години проявяват предпочитания към био решения за грижа за коса и кожа и демонстрират готовност за онлайн покупка.

AI-подкрепа: (1) формулиране на „работи за вършене“ (Jobs-to-Be-Done, JTBD) и сегментация; (2) анализ на нагласи (sentiment analysis) върху отзиви за конкурентни продукти; (3) генериране и тестване на варианти на целева страница (landing page) и рекламни послания; (4) симулация на ценови предпочитания чрез конджойнт дизайн (conjoint design) и оценка на сезонност.

Емпирични индикатори: коефициент на кликване (Click-Through Rate, CTR) = 3,1% и коефициент на конверсия за лид (Conversion Rate, CVR – lead) = 6,4%. Като най-силно уникално стойностно предложение (Unique Value Proposition, UVP) се откроява комбинацията „сертифициран био продукт + посещение/тур във фабриката“.

Решение: стартиране на пилотна серия и ко-маркетинг (co-marketing) с инфлуенсъри с цел допълнително валидиране на търсенето и оптимизация на посланията.

4.2. Казус В: Детски парти център в София

Хипотеза: Налице е локално търсене за интегрирана услуга тип „закрити активни игри, качествено хранене, удобен паркинг“.

AI-подкрепа: (1) класификация на входящи запитвания по райони/квартали и профили на клиенти; (2) тест „фалшива врата“ (fake-door test) чрез резервационна форма без плащане, подпомогната от чат агент; (3) анализ на телефонни обаждания чрез автоматично разпознаване на реч (Automatic Speech Recognition, ASR) и големи езикови модели (Large Language Models, LLM) за извличане на често задавани въпроси; (4) структуриране и пакетиране на услугата (service bundling).

Емпирични индикатори: 142 запитвания за период от две седмици; разход за привличане на клиент/заявка (Customer Acquisition Cost, CAC) = 9,80 лв. на заявка. Най-висока предпочитаемост демонстрира пакетът „2 часа + аниматор + тематичен кетъринг“.

Решение: въвеждане на продукт с базови характеристики (Minimum Viable Product, MVP) с фокус върху уикенд разписания и постепенно разширяване на капацитета и портфолиото от пакети.

4.3. Казус C: EdTech платформа за микро-акредитация

Хипотеза: Млади професионалисти и студенти търсят кратки сертификационни формати по AI маркетинг и придават висока стойност на менторската подкрепа.

AI-подкрепа: (1) генериране на обучителни учебни планове, учебни резултати и описания на курсове; (2) дизайн на анкети и тестване на готовност за плащане (willingness to pay); (3) A/B тестване (A/B testing) на оферти „самостоятелно темпо“ (self-paced) спрямо „менторирано обучение“ (mentored); (4) прогнозиране на отпадане (dropout prediction) и персонализирани поведенчески стимули (nudges) за подкрепа на ангажираността.

Емпирични индикатори: коефициентът на конверсия за лийд (Conversion Rate, CVR - lead) при „менторирано“ предложение е по-висок с 37%; готовност за заплащане (Willingness To Pay, WTP) е 240 лв.

Решение: реализиране на ко-брандиран пилот (co-branded pilot) с университетски партньор и внедряване на ранен кохортен анализ (cohort analytics) за проследяване на задържане и учебни резултати.

5. Примери от стартъп практиката (валидиране преди мащабиране) и AI-аналогии

За да се позиционира AI-подкрепената методология в контекста на утвърдени предприемачески практики, таблица 3 обобщава част от класическите примери за валидиране чрез минимални експерименти и показва как AI може да усили същия подход чрез по-бързо генериране на варианти, анализ на данни и симулации.

Табл. 3. Класически примери за валидиране при стартъпи и AI-усилване на подхода

Стартъп	Какво валидира	Метод (класически)	AI-усилване (днес)
Dropbox	Търсене за синхронизация на файлове	Видео-демо като MVP и листа за изчакване (TechCrunch, 2011)	LLM за копирайтинг и сегменти; AI анализ на коментари; автоматични A/B на послания
Buffer	Готовност за плащане за инструмент за социални мрежи	Лендинг + междинна страница с цени преди продукта (Gascoigne, 2011)	AI генерира варианти на оферта; Bayesian анализ; персонализирани страници по сегмент
Zappos	Готовност да се купуват обувки онлайн	„Wizard-of-Oz“: снимки от магазини и ръчно изпълнение (Inc., 2021)	AI за динамични описания; прогнозиране на търсене; автоматизиране на поддръжка/чат
Airbnb	Готовност за споделено настаняване	Пилот с надуваеми матраци и базов сайт (Business Insider, 2016)	AI за доверие и модерация; анализ на отзиви; оптимизация на ценообразуване

Източник: Публично достъпни истории за MVP/валидация: TechCrunch (2011); Gascoigne (2011); Inc. (2021); Business Insider (2016).

Заключение

Изкуственият интелект (AI) се утвърждава като важен фактор за повишаване на ефективността при валидирането на предприемачески идеи, тъй като съкращава времето за анализ, автоматизира повтаряеми дейности и подпомага дизайна и интерпретацията на експериментите. Емпиричната полза от AI е най-изразена при наличие на ясни, предварително формулирани хипотези и „метрична дисциплина“, при която показателите, източниците на данни и критериите за успех/неуспех са дефинирани предварително. В този контекст приложението на AI следва да бъде организирано в рамките на възпроизводими протоколи и управленски механизми за контрол, основани на принципа „човек в цикъла“ (human-in-the-loop), което ограничава риска от методологични грешки и некоректни изводи.

Предложената в доклада четиристъпкова AI-подкрепена валидираща „фуния“ осигурява систематичен преход от идентифициране и доказване на проблем, към валидация на решение и оценка на устойчивостта на бизнес модела. По този начин се редуцира вероятността от „фалшиви положителни“ сигнали, които често водят до преждевременно мащабиране. В практико-приложен план се препоръчва последователност от действия: (1) операционализиране на потребителските „работи за вършене“ (Jobs-to-Be-Done, JTBD) и критичните рискови допускания; (2) извличане и триангулация на пазарни сигнали от различни източници; (3) провеждане на бързи експерименти, включително „фалшива врата“ (fake-door) и A/B тестване, при предварително зададени метрики и прагове; (4) моделиране на единичната икономика (unit economics) и сценарии за чувствителност; (5) при системно непостигане на критериите - вземане на решение за прекратяване или стратегическа промяна.

Референции

1. Andreessen, M. (2007). The only thing that matters. Available online: https://pmarchive.com/guide_to_startups_part4.html
2. Blank, S. (2005/2007). The four steps to the epiphany: Successful strategies for products that win. Pescadero, CA: K&S Ranch Press.
3. Business Insider. (2016). How Airbnb started with three air mattresses and a desperate need for rent money. Available online: https://www.businessinsider.com
4. Christensen, C. M., Hall, T., Dillon, K., & Duncan, D. S. (2016). Competing against luck: The story of innovation and customer choice. New York, NY: Harper Business.
5. European Union. (2016). General Data Protection Regulation (GDPR), Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council. Available online: https://eur-lex.europa.eu
6. European Union. (2024). EU Artificial Intelligence Act. Official Journal of the European Union. Available online: https://eur-lex.europa.eu

7. Farris, P. W., Bendle, N. T., Pfeifer, P. E., & Reibstein, D. J. (2021). Marketing metrics: The definitive guide to measuring marketing performance (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
8. Gascoigne, J. (2011). Buffer's early days: The 7 email exchanges that got Buffer started. Available online: https://joel.is
9. Huang, W., Liu, F., & Ji, S. (2023). A survey on hallucination in large language models: Causes, detection, and mitigation. arXiv preprint, arXiv:2305.13534.
10.IDEO. (n.d.). Design thinking. IDEO.org. Available online: https://www.ideo.org
11.Inc. (2021). How Zappos tested its business model before launch. Available online: https://www.inc.com
12.Ji, Z., Lee, N., Frieske, R., Yu, T., Su, D., Xu, Y., ... & Fung, P. (2022). Survey of hallucination in natural language generation. ACM Computing Surveys, 55(12), 1–38. https://doi.org/10.1145/3571730
13.Kohavi, R. (2015). Online controlled experiments: Lessons from running A/B tests for 12 years. IEEE Data Engineering Bulletin, 38(3), 3–10.
14.Kohavi, R., Longbotham, R., Sommerfield, D., & Henne, R. M. (2012). Controlled experiments on the web: Survey and practical guide. Data Mining and Knowledge Discovery, 18(1), 140–181. https://doi.org/10.1007/s10618-008-0114-1
15.NIST. (2023). AI Risk Management Framework (AI RMF 1.0). Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology. Available online: https://nvlpubs.nist.gov
16.NIST. (2024). Generative AI Profile (Draft). Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology. Available online: https://www.nist.gov
17.Reichheld, F. F. (2003). The one number you need to grow. Harvard Business Review, 81(12), 46-54.
18.Ries, E. (2011). The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. New York, NY: Crown Business.
19.Stripe. (2025). The startup metrics benchmark report 2025. Stripe, Inc. Available online: https://stripe.com/reports/startup-metrics
20.TechCrunch. (2011). Dropbox's MVP: How a video validated a billion-dollar idea. Available online:https://techcrunch.com

Данни за автора

Доц. д-р Николай Ванков, УНСС (Университет за национално и световно икономика), Катедра „Предприемачество“, София, България. E-mail: vankov@unwe.bg.

Assoc. Prof. Dr. Nikolay Vankov, UNWE (University of National and World Economy), Department of Entrepreneurship, Sofia, Bulgaria. E-mail: vankov@unwe.bg

THE ROLE OF DIGITAL TWIN FOR VIRTUAL WORLDS IN INDUSTRY 5.0

Kaloyan Dimitrov
University of National and World Economy - Sofia, Bulgaria

РОЛЯТА НА ЦИФРОВИЯ БЛИЗНАК ЗА ВИРТУАЛНИТЕ СВЕТОВЕ В ИНДУСТРИЯ 5.0

Калоян Димитров,
Университет за национално и световно стопанство, София

Abstract

This paper examines the evolving role of the digital twin (DT) as a foundational component of virtual worlds within the Industry 5.0 paradigm. Through a scoping literature review and comparative analysis, the study traces the DT's evolution from an Industry 4.0 tool to a human-centric, system-level enabler in the industrial metaverse. Key findings emphasize the expansion of DTs into Human Digital Twins (HDTs) and their integration with immersive interfaces, AI, and resilient architectures. The research concludes that DTs are pivotal to achieving the core pillars of Industry 5.0—human-centricity, sustainability, and resilience—by fostering symbiotic human-machine collaboration and bridging the physical-digital divide.

Keywords: Digital Twins, Virtual Worlds, Industry 5.0, Metaverse, Extended Reality (XR).

JEL code: J24, L60, M15, O32, O33.

Резюме

В този документ се разглежда развиващата се роля на цифровия близнак (ЦБ) като основополагащ компонент на виртуалните светове в рамките на парадигмата „Индустрия 5.0“. Чрез обзор на литературата и сравнителен анализ изследването проследява еволюцията на ДТ от инструмент на Индустрия 4.0 до ориентиран към човека фактор на системно ниво в индустриалния метавселенски свят. Основните изводи подчертават разширяването на ЦБ в човешки цифрови близнаци и интегрирането им с потапящи интерфейси, ИИ и издръжливи архитектури. Изследването стига до заключението, че ДТ са от ключово значение за постигането на основните стълбове на Индустрия 5.0 - ориентираност към човека, устойчивост и издръжливост - като в симбиоза насърчават сътрудничество между човека и машината, и преодоляват разделението между физическото и цифровото.

Ключови думи: цифрови близнаци, виртуални светове, индустрия 5.0, метавселена, разширена реалност.

JEL code: J24, L60, M15, O32, O33.

Introduction

The industrial paradigm of the XXI century is undergoing a profound metamorphosis, characterised not merely by the acceleration of technological capability, but also by a fundamental reorientation of industrial values. The contemporary business world is on the cusp of a paradigm transition from Industry 4.0 to Industry 5.0, a shift that marks a substantial departure from the preceding industrial era. The Fourth Industrial Revolution was predicated on the maximisation of efficiency through automation, interconnectivity, and the deployment of Cyber-Physical Systems (CPS) to reduce human intervention (Dimitrov et. al., 2023; Yordanova & Nozari, 2025). Industry 5.0 reintroduces the human agent into the loop, placing societal well-being, sustainability, and resilience at the core of industrial strategy. This transition is characterised by the maturation of Digital Twin (DT) technology and its expansion into the broader, immersive ecosystem of the Industrial Metaverse (Dimitrov, & Kolyandov, 2025).

The Digital Twin, once a singular tool for simulation and predictive maintenance, is evolving into the foundational “atomic unit” of Virtual Worlds. In this contemporary epoch, the physical and virtual domains are no longer merely parallel entities; rather, they are converging to form a continuous, synchronised reality. This convergence facilitates a bidirectional flow of information and control: data flows from the physical world to populate the virtual twin with real-time fidelity, while actionable intelligence, optimised parameters, and remote commands flow back to the physical assets to drive performance and adaptation.

Nevertheless, the function of the Digital Twin in Industry 5.0 is not confined to the "Smart Factory" concepts that have been in existence for the past decade. The necessity to model not only the machine but also the human operator, the environmental context and the complex web of socio-economic interactions that define the value chain has become imperative. The advent of the “Human Digital Twin” (HDT) and the notion of the "Meta-Operator" signals a paradigm shift in which technology serves to augment human capability rather than supplant it, thereby fostering a symbiotic relationship known as the "real-digital-virtual continuum."

This research addresses a critical and timely topic at the intersection of industrial policy, technological innovation, and organizational strategy. Understanding the evolving role of digital twins is essential for businesses navigating the transition to Industry 5.0, policymakers crafting supportive frameworks, and scholars defining the next wave of digital-physical convergence. This paper aims:

- to trace the conceptual and architectural evolution of the Digital Twin from its Industry 4.0 origins to its foundational role in Industry 5.0 virtual worlds.
- to analyze the expansion of the DT concept along three critical dimensions: scope, agent (introducing the HDT), and interface (the Metaverse).

- to synthesize how advanced DTs act as enabling technologies for achieving the core Industry 5.0 pillars of human-centricity, sustainability, and resilience.

1. Historical Trajectory and Conceptual Evolution

To understand the trajectory of Digital Twins in Industry 5.0, one must first examine the conceptual roots and the evolutionary pressures that have shaped the technology over the past three decades. The journey from static computer-aided design (CAD) models to breathing, evolving bio-digital twins reflects the broader history of digitalization itself.

From Mirror Worlds to Mirrored Spaces

The intellectual lineage of the Digital Twin can be traced back to the early 1990s, predating the widespread use of the term in manufacturing. In 1993, David Gelernter published Mirror Worlds, a pioneering text that foreshadowed software models capable of reflecting reality in real-time. Gelernter's work provided the philosophical foundation for the concept that a digital simulation has the potential to transcend the role of a static archive. It was posited that such a simulation could evolve into a dynamic, living entity that mirrors the pulse of the physical world (Abdelrahman, et al, 2025).

The Shift from Industry 4.0 to Industry 5.0

During the period of the Industry 4.0 era (approximately 2011–2020), the concept of Digital Twins underwent industrialisation. These sensors became pivotal to the concept of the "Smart Factory", primarily employed for the purposes of predictive maintenance and enhancing operational efficiency.1 The overarching objective was to achieve automation, facilitating communication between machines to optimize throughput. In the contemporary era, the digital twin was frequently an isolated instance, representing a single turbine or a single production line, with a focus on technical parameters (Kour et al., 2025). As illustrated in Figure 1, the fundamental components of the industry under consideration for Industry 5.0-based development are delineated.

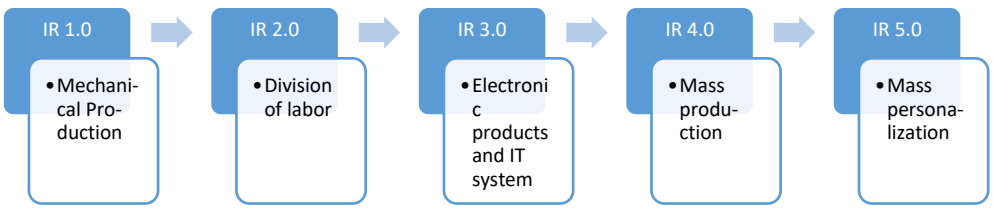


Fig. 1: The Revolution from Industry 1.0 to Industry 5.0

The transition to Industry 5.0 represents a substantial expansion in terms of both scope and purpose. According to the European Commission and leading researchers, Industry 5.0 is not just a technological upgrade, but a value-driven change of direction. It challenges the technocratic focus of Industry 4.0, contending

that efficiency should not be prioritised at the expense of social sustainability or resilience (Jiménez Rios et. al, 2025; Berti et al, 2023).

According to this new paradigm, the Digital Twin evolves in three critical dimensions (Prabadevi et al., 2023; Bucci et al., 2024; Kour et al, 2025; Xiao et al, 2025)

- **Scope**: This concept is expanded from the asset level to the system-of-systems level, encompassing supply chains, cities, and ecosystems.
- **Agent**: The concept under discussion incorporates the human being, evolving into the Human Digital Twin such as a model that simulates physiological and cognitive states.
- **Interface**: It migrates from two-dimensional screens to the immersive three-dimensional environment of the Industrial Metaverse, facilitating intuitive human interaction.

The architectural evolution of digital twins from Industry 4.0 to Industry 5.0 is a subject that has been the focus of much recent research. The following table shows a comparison of the digital gap between Industry 4.0 and 5.0.

Table. 1: Comparison of Digital Twin Architectures: Industry 4.0 vs. Industry 5.0

Feature	**Industry 4.0 Digital Twin**	**Industry 5.0 Digital Twin (Metaverse)**
Primary Focus	Machine efficiency, Predictive Maintenance	Human-centricity, Resilience, Sustainability
Scope	Single Asset or Production Line	System-of-Systems, Supply Chain, Ecosystem
Human Role	Operator / Supervisor (External)	Active Component (Human Digital Twin), Collaborator
Interface	2D Dashboards, PC Screens	Immersive 3D (VR/AR/XR), Spatial Computing
Connectivity	4G / Wi-Fi, Cloud Centric	5G / 6G, Edge Computing (OEC)
Data Flow	Often Unidirectional (Monitoring)	Bi-directional (Control & Haptic Feedback)
Intelligence	Machine Learning (Pattern Recognition)	Generative AI, Cognitive Computing, Causal AI
Security	Firewall, Centralized Access Control	Blockchain, NFTs, Decentralized Identity
Feature	Industry 4.0 Digital Twin	Industry 5.0 Digital Twin (Metaverse)
Primary Focus	Machine efficiency, Predictive Maintenance	Human-centricity, Resilience, Sustainability

Sources: author's summary

2. A Brief Scoping Literature Review

A number of recent studies explore how digital twin technology can enable virtual worlds (often described as the industrial „metaverse“ or extended reality environments) within the emerging paradigm of Industry 5.0. The concept of Industry 5.0 places significant emphasis on the *human-centricity, sustainability, and resilience* of the industrial sector. The following research papers were identified as being of particular relevance for year 2025.

A comprehensive search for academic research on the role of digital twins in Industry 5.0 has been conducted. The results include a number of highly relevant and recent papers from reputable peer-reviewed journals and conferences. The following table has been compiled from available scholarly data in literature research.

Table. 1: Key research papers on digital twins in Industry 5.0

	Title	Authors	Brief Summary
1	Industry 5.0 readiness factors for implementing digital twins in sustainable supply chains: A pathway to circularity	Tyagi & Tyagi, 2025).	Identifies & prioritizes 18 readiness factors for DT implementation in sustainable supply chains under Industry 5.0. Top factors are DT modeling/simulation readiness, leadership commitment, and organizational digital mindset
2	A design framework for high-fidelity human-centric digital twin of collaborative work cell in Industry 5.0	Wang et al, 2025	Proposes a systematic framework for creating high-fidelity human-centric DTs. Focuses on fast creation of customized digital human models and accurate motion tracking in complex human-robot collaborative environments
3	Role of Generative AI in AI-Based Digital Twins in Industry 5.0 and Evolution to Industry 6.0	Rojek et al, 2025	Explores how Generative AI enhances DTs by creating dynamic, adaptive simulations & synthetic data. Positions genAI-powered DTs as key for human-machine collaboration in I5.0 and autonomous systems in I5.0
4	Digital Twins in the IIoT: Current Practices and Future Directions Toward Industry 5.0	Mon et al., 2025	Reviews DT in Industrial IoT (IIoT), contextualizing evolution from I4.0 to I5.0. Highlights DT advantages in traceability/fault detection and role in human-centric/sustainable advancements
5	A systematic review of Digital Twin (DT) and virtual learning environments (VLE) for smart manufacturing education	Karanam & Hartman, 2025	Reviews integration of DTs with Virtual Learning Environments (VLEs) for manufacturing education. Shows DTs enhance experiential learning, bridge theory-practice gap, and align with I5.0 smart learning environments
6	Electronic Artificial Intelligence and Digital Twins in Industry 5.0: A Systematic Review and Perspectives	Massaro, 2025	Analyzes research on Electronic Digital Twins (EDTs) and AI integration from I4.0 to I5.0. Proposes future perspectives for AI-EDTs across six research pillars (e.g., healthcare, energy, cybersecurity)
7	Digital twins: Recent advances and future directions in engineering fields	Iranshahi et al, 2025	A broad review of DT applications across engineering (manufacturing, healthcare, aerospace, etc.). Expert panel assesses Technology Readiness Level (TRL ~4.8/9) and identifies integration with digital thread as a key challenge

Sources: author's summary

Discusion

While digital twins offer significant advantages in Industry 5.0, it is essential to address the challenges associated with their implementation. In the context of the

evolving industrial environment, ensuring data security, developing robust infrastructure, and fostering interdisciplinary collaborations are critical for maximising the benefits of digital twins.

Conclusion

In conclusion, digital twins have been identified as playing a crucial role in the development and improvement of the virtual world in Industry 5.0, by virtue of the fact that they provide a real-time digital counterpart of physical processes and objects. This technology enhances the interaction between cyber-physical systems (CPS) and humans, facilitating a more immersive and efficient industrial environment. The integration of digital twins with metaverse platforms and other advanced technologies, including the Internet of Everything (IoE), virtual and augmented reality (VR/AR), and extended reality (XR), is pivotal in achieving the ambitious goals of Industry 5.0, which focuses on human-centric and sustainable industrial advancements.

Acknowledgement

This work was financially supported by UNWE Research Programme (Research Grand No. 26/2025).

References

1. Abdelrahman, M., Macatulad, E., Lei, B., Quintana, M., Miller, C., & Biljecki, F. (2025). What is a Digital Twin anyway? Deriving the definition for the built environment from over 15,000 scientific publications. *Building and Environment*, 274, 112748.
2. Berti, N., Finco, S., Guidolin, M., & Battini, D. (2023). Towards Human Digital Twins to enhance workers' safety and production system resilience. *IFAC-PapersOnLine*, 56(2), 11062-11067.
3. Bucci, I., Fani, V., & Bandinelli, R. (2024). Towards human-centric manufacturing: Exploring the role of human digital twins in industry 5.0. *Sustainability*, 17(1), 129.
4. Dimitrov, K., & Kolyandov, S. (2025). Development of digital enterprise ecosystems with the metaverse potential. *Trakia Journal of Sciences*, 23(Supplement 2), 6-6.
5. Dimitrov, N., Nozharov, S., & Cenkov, Y. (2023, September). Economic Typology of Cybercrimes in Bulgaria. In 2023 International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI) (pp. 1-5). IEEE.
6. Iranshahi, K., Brun, J., Arnold, T., Sergi, T., & Müller, U. C. (2025). Digital twins: Recent advances and future directions in engineering fields. Intelligent Systems with Applications, 200516.
7. Jiménez Rios, A., Plevris, V., & Nogal, M. (2025). Towards Industry 5.0: a stakeholder analysis to understand the human role in the adoption of a heritage bridge human-centric digital twin framework. *Structure and Infrastructure Engineering*, 1-15. Prabadevi, B., Deepa, N., Victor, N., Gadekallu, T. R.,

Maddikunta, P. K. R., Yenduri, G., ... & Liyanage, M. (2023). Metaverse for industry 5.0 in NextG communications: Potential applications and future challenges. *arXiv preprint arXiv:2308.02677*.
8. Karanam, S. A. K., & Hartman, N. W. (2025). A systematic review of Digital Twin (DT) and virtual learning environments (VLE) for smart manufacturing education. Manufacturing letters, 44, 1597-1608.
9. Kour, R., Karim, R., Venkatesh, S. N., & Kumar, U. (2025). Metaverse in industrial contexts-a comprehensive review. *Frontiers in Virtual Reality*, 6, 1488926.
10.Massaro, A. (2025). Electronic Artificial Intelligence and Digital Twins in Industry 5.0: A Systematic Review and Perspectives. Machines, 13(9), 755.
11.Mon, B. F., Hayajneh, M., Ali, N. A., Ullah, F., Ullah, H., & Alkobaisi, S. (2025). Digital Twins in the IIoT: Current Practices and Future Directions Toward Industry 5.0. Computers, Materials & Continua, 83(3).
12.Rojek, I., Mikołajewski, D., Piszcz, A., Małolepsza, O., & Kozielski, M. (2025). Role of Generative AI in AI-Based Digital Twins in Industry 5.0 and Evolution to Industry 6.0. Applied Sciences, 15(18), 10102.
13.Tyagi, M., & Tyagi, K. (2025). Industry 5.0 readiness factors for implementing digital twins in sustainable supply chains: A pathway to circularity. Journal of Cleaner Production, 529, 146795.
14.Wang, T., Liu, Z., Wang, L., Li, M., & Wang, X. V. (2025). A design framework for high-fidelity human-centric digital twin of collaborative work cell in Industry 5.0. Journal of manufacturing systems, 80, 140-156.
15.Xiao, X., Roy, R., Omidyeganeh, M., & Furnari, F. (2025). Industrial Metaverse design methodologies: a comprehensive literature review. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1-31.
16.Yordanova, Z., & Nozari, H. (2025). Harnessing Cyber-Physical Systems and Digital Twins for Industrial Innovation and Economic Resilience. In *Dynamic and Safe Economy in the Age of Smart Technologies* (pp. 33-48). IGI Global Scientific Publishing.

About the author

Kaloyan Dimitrov, Assoc. Prof. PhD., UNWE - Sofia, Bulgaria, Department Industrial Business, e-mail: kdimittrov@unwe.bg

THE APPLICATION OF DIGITAL MARKETING IN SOCIAL NETWORKS

Marin Geshkov,
UNWE, Sofia

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ДИГИТАЛНИЯ МАРКЕТИНГ В СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ

Марин Гешков.
унсс, София

Abstract

The report examines digital marketing on social networks and the communication transformation between organizations and their audiences. With the expansion of social media, businesses are developing marketing strategies based on them - user data, targeted advertising and interactive content. The report examines marketing techniques on social platforms - content creation, partnerships with influencers, advertising and online community management. The tools supporting the strategies - analytical systems, automation and AI are outlined. The benefits - reach, engagement and profitability, and the challenges - privacy, data ethics and algorithmic connections are assessed. The role of social networks in modern marketing ecosystems and future trends in the development of digital marketing are highlighted.

Keywords: digital marketing, social network, content marketing.
JEL code: M31, M37, O33.

Резюме

Докладът разглежда дигиталния маркетинг в социалните мрежи и комуникационната трансформация между организациите и техните аудитории. С разширяване на социални медии, бизнесът разработва основани на тях маркетингови стратегии, - потребителски данни, таргетирана реклама и интерактивно съдържание. Докладът изследва маркетинговите техники в социалните платформи - създаване на съдържание, партньорства с инфлуенсъри, реклама и управление на онлайн общности. Извеждат се инструментите, подпомагащи стратегиите - аналитични системи, автоматизация и изкуствен интелект. Оценяват са ползите - обхват, ангажираност и рентабилност, и предизвикателствата - поверителност, етика на данните и алгоритмични връзки. Подчертават се ролята на социалните мрежи в съвременните маркетингови екосистеми и бъдещите тенденции в развитието на дигиталния маркетинг.

Key word: digital marketing, social network, content marketing.
JEL code: M31, M37, O33.

Introduction

In today's digital age, where connectivity and rapid information exchange shape business environments, the relationship between digital marketing and social networks has become a critical component of modern marketing strategies. Social media platforms, which initially served primarily for personal communication, have evolved into influential channels for businesses to engage with consumers, promote products, and build brand loyalty. Digital marketing – the use of electronic media for advertising and communicating with audiences – has found a particularly effective platform in social networks, which connect billions of users around the world. This paper examines the application of digital marketing within social networks, focusing on the strategies and tools that enable businesses to reach and influence their target audiences. Topics include content creation, influencer collaborations, targeted advertising, and the use of analytics for data-driven decision-making (Dolega, Rowe, Branagan, 2021).

Additionally, the paper explores both the challenges and successes of digital marketing campaigns on social media and considers emerging trends that are likely to shape the future of this field. Understanding the interaction between digital marketing and social networks is essential for businesses seeking to remain competitive in the rapidly evolving global marketplace (Olena, et al, 2022).

Emergence of Digital marketing and Early Development (1970s - 1990s)

The origins of digital marketing can be traced back to the technological advancements of the 1970s, when the introduction of mainframe computers made it possible for companies to store and process consumer information in new ways. During this period, database-driven marketing began to emerge as organizations began to collect customer data, segment audiences, and experiment with early forms of automated profiling. Although digital communication channels did not yet exist, these developments laid the groundwork for the personalized marketing strategies that would later define the digital era. In the 1980s, the expansion of network technologies and the evolution of ARPANET into what would eventually become the Internet created new opportunities for digital communication. The growing availability of personal computers brought digital tools into households, shifting the technological landscape from organizational use to consumer engagement. At the same time, the early foundations of Customer Relationship Management (CRM) systems took shape, as businesses began to use digital tools – still with limited functionality – to track user interactions and behavior. Electronic communication also began to enter the marketing space, with early email systems appearing in academic and corporate environments. By the late 1980s and early 1990s, email had become one of the first true digital marketing instruments. A notable milestone occurred in 1978 with what is widely considered the first mass promotional email, sent to market computer products, which heralded both the

opportunities and challenges of digital outreach. As email adoption grew, it gradually became a legitimate marketing channel that allowed companies to approach customers directly and inexpensively (Tiago, Veríssimo, 2014), (Laudon, Traver, 2018).

A transformative moment arrived with the introduction of the World Wide Web in 1991 by Tim Berners-Lee. The web opened the door to an entirely new form of communication and allowed businesses to establish a digital presence through commercial websites. Early search engines such as Archie, Lycos, and Yahoo! soon followed suit, making it easier to find information and introducing the concept of online discoverability, which would later become central to digital advertising strategies. During this period, businesses began experimenting with online catalogs and simple web-based promotions. catalogs and simple web-based promotions during this period.

The first online ads appeared in the mid-1990s. In 1994, AT&T launched the first clickable banner ad, marking a significant turning point in digital marketing. Banner ads allowed companies to measure user engagement through click-through rates and target online audiences with greater precision. These innovations encouraged the development of early analytical tools that gave marketers new insights into consumer behavior (Laudon, Traver, 2018).

By the late 1990s, the technological shift to interactive online spaces paved the way for the first social networks. Platforms like SixDegrees, launched in 1997, introduced the idea of connecting people in digital social environments, paving the way for the social media platforms that would later dominate digital marketing strategies. Companies began experimenting with online forums, chat rooms, and other interactive features, which served as precursors to modern social network marketing. At the same time, the rise of e-commerce – led by companies like Amazon and eBay – has intensified the need for more sophisticated online marketing approaches to attract, engage and retain customers (Laudon, Traver, 2018).

Types of Digital Marketing

With an understanding of the main categories of digital marketing, it becomes important to explore how each type works in practice, the strategies they use, and the unique benefits they offer. By exploring approaches such as content marketing, email campaigns, influencer collaborations, affiliate partnerships, and mobile-focused initiatives, we can see how these methods work together to create a cohesive strategy that engages audiences, builds brand authority, and drives measurable results. This detailed study highlights the practical applications of each type and illustrates their role in the broader digital marketing landscape. The main types of digital marketing are:

Content marketing

Focuses on creating and distributing valuable, relevant, and consistent content aimed at attracting and engaging a clearly defined audience. Its main goal is to

encourage profitable customer actions by building trust and offering meaningful information. This approach typically includes practices such as creating informative blog articles, developing e-books and white papers to demonstrate expertise, designing infographics that simplify complex information, and creating video content that effectively conveys messages. By consistently providing useful material, content marketing strengthens brand authority, supports search engine optimization efforts, and nurtures a loyal audience (Laudon, Traver, 2018).

Email marketing

Involves sending targeted digital messages to selected groups of recipients for the purpose of promoting products, sharing organizational updates, or building ongoing customer relationships. It often takes the form of regularly distributed newsletters that keep subscribers informed, promotional emails that highlight discounts or exclusive offers, and automated drip campaigns designed to guide users gradually through a sales funnel. Because email allows for direct and personalized communication at relatively low cost, it remains one of the most efficient digital marketing tools available (Olena, et al, 2022), (Laudon, Traver, 2018).

Influencer marketing

Relies on the trust and visibility of people who have a significant online following. These influencers play a significant role in shaping consumer opinions and purchasing behavior. Brands typically identify personalities who align with their industry or niche, collaborate with them to create sponsored content or promotional partnerships, and leverage their established trust to enhance brand authenticity. This form of marketing is particularly effective for expanding reach, providing recommendations that seem genuine, and targeting audiences with shared interests (Laudon, Traver, 2018).

Affiliate marketing

A performance-based strategy in which businesses partner with individuals or organizations who promote their products or services in exchange for a commission. Affiliates generate sales or leads through unique, trackable links, and their compensation is based on measurable results. Companies often support their affiliates by offering competitive commission structures and continuously monitoring and optimizing their performance. Because costs are tied to actual results, affiliate marketing is both cost-effective and easily scalable (Laudon, Traver, 2018).

Mobile marketing

Focuses on optimizing marketing initiatives for mobile devices, taking into account the widespread integration of smartphones into consumers' daily lives. Effective mobile marketing includes ensuring that websites are fully responsive and easy to navigate on smaller screens, placing advertisements within mobile applications, and using SMS messaging to deliver concise promotional content directly to users. This approach offers the advantage of reaching consumers

wherever they are, creating personalized experiences, and maintaining broad accessibility across diverse user groups.

Together, these forms of digital marketing contribute to a comprehensive and effective strategy capable of reaching and engaging target audiences across multiple digital touchpoints. As technological trends and consumer behaviors continue to evolve, organizations must remain flexible and ready to implement new tools and innovations to remain competitive in the dynamic digital marketing landscape (Laudon, Traver, 2018).

Digital marketing consists of several core practices that enable organizations to reach consumers through digital channels. One of the foundational types is **Search Engine Optimization (SEO)**, which focuses on improving a website's visibility in organic search engine results. By optimizing website structure, improving content quality, and enhancing user experience, SEO helps businesses attract relevant traffic without relying on paid advertising. Closely related to SEO is **Search Engine Marketing (SEM)**, often referred to as pay-per-click (PPC) advertising. SEM uses paid advertisements displayed on search engines to target users actively searching for specific products or services, offering immediate visibility and measurable effectiveness.

Another important form is **Social Media Marketing (SMM)**, which involves promoting products, strengthening brand identity, and engaging audiences across platforms such as Facebook, Instagram, X (Twitter), LinkedIn, and TikTok. Through both organic content and paid campaigns, social media marketing enables brands to interact directly with users and build long-term community engagement (Laudon,Traver, 2018).

The Role of Social Networks in Digital Marketing

Social media plays a central role in modern digital marketing, providing businesses with unprecedented opportunities to connect with audiences on a global scale. Platforms like Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn, and TikTok allow brands to reach consumers across geographic locations while offering advanced demographic targeting tools that allow marketers to tailor their messages to specific audience segments. This combination of broad reach and precise targeting increases both the efficiency and effectiveness of marketing campaigns. Beyond consumer reach, social media improves brand awareness and engagement (Olena, et al, 2022), (Dervan, 2015). Establishing a presence on these platforms increases visibility, allowing brands to maintain constant interaction with their audience.

Social networks facilitate two-way communication, allowing companies to interact directly with consumers, answer inquiries, and build meaningful relationships. These interactions, in turn, foster trust and loyalty, while encouraging active participation in brand-related conversations. Content distribution is another major advantage of social media (Dervan, 2015), (Laudon, Traver, 2018). Businesses can spread their messages through shares, likes, comments and retweets, thus significantly expanding their audience. Engaging and easily

shareable content also has the potential to go viral, quickly reaching consumers is another major advantage of social media (Dervan, 2015), (Laudon, Traver, 2018).

Businesses can spread their messages through shares, likes, comments, and retweets, thus significantly expanding their audience. Engaging and easily shareable content also has the potential to go viral, quickly reaching users far beyond the initial target group. Along with organic reach, social media platforms offer a variety of paid advertising options. These include carousel ads, sponsored posts, and stories, which allow businesses to promote products or services to a precisely defined audience and achieve specific marketing goals. Influencer marketing is a related strategy where brands collaborate with people with large and engaged followings. By leveraging the credibility and authenticity of these influencers, companies can influence purchasing decisions in ways that appear personal and trustworthy (Dervan, 2015), (Adiyono, Rahmat, Anindita, 2021).

At the same time, social networks provide real-time feedback from users, allowing businesses to respond to concerns in a timely manner and gain insight into preferences, trends, and competitor activity. Monitoring these interactions also contributes to market research, informing future campaigns and strategic decisions. Social media can indirectly influence search engine performance. Shares, likes, and other social signals can improve search visibility, while social profiles themselves often appear in search results, providing additional touchpoints for potential customers. To track the effectiveness of these efforts, most platforms offer analytics tools that measure engagement, impressions, reach, and other key performance indicators. By analyzing these metrics, marketers can assess their return on investment and optimize campaigns for maximum impact. Emerging trends continue to shape the social media marketing landscape. Features like live video streaming, ephemeral content, and the integration of augmented and virtual reality technologies create innovative ways to engage audiences. At the same time, businesses must deal with challenges such as algorithm changes that affect organic reach, privacy concerns related to user data, and ongoing brand reputation management in highly public digital spaces (Adiyono, Rahmat, Anindita, 2021), (Tiago, Veríssimo, 2014).

Overall, social networks have become dynamic environments where digital marketing strategies must constantly adapt to changing consumer behavior and technological innovations. Effective use of these platforms is essential for building visibility, engaging audiences, and achieving measurable business results in today's digital marketplace (Dolega, Rowe, Branagan, 2021), (Tiago, Veríssimo, 2014).

Emerging Trends in Digital Marketing

Digital marketing continues to evolve rapidly, driven by technological innovation, changing consumer behavior, and emerging platforms. One of the most notable trends is the rise of **interactive content**, which encourages users to actively participate rather than passively consume information. Tools like quizzes, polls,

interactive infographics, and 360-degree videos engage audiences more deeply, increase time spent with content, and improve the overall user experience.

Another important development is **voice search optimization**, fueled by the growing adoption of virtual assistants and smart speakers. Businesses are increasingly optimizing their content for conversational queries and long-tail keywords, with featured snippets playing a key role in providing visibility in voice search results. This trend reflects the shift towards more natural, voice-based interactions between users and technology (Adiyono, Rahmat, Anindita, 2021).

User-generated content (UGC)

Has also become a powerful marketing tool, as brands encourage consumers to create and share content related to their products or services. Such content enhances trust and authenticity, given that people are more likely to rely on recommendations from their peers than on traditional advertising. Alongside UGC, **personalization through artificial intelligence (AI)** is transforming marketing strategies. AI-driven systems analyze user behavior and preferences to deliver tailored content and recommendations, while chatbots and virtual assistants enable personalized, real-time interactions on websites and social platforms.

Social commerce

Is another emerging trend, exemplified by shoppable posts that allow users to purchase products directly on platforms such as Instagram and Facebook. Seamless checkout experiences and influencer-led shopping campaigns have further integrated commerce into social media, reducing friction and increasing conversion rates. The evolution of **video marketing** runs parallel to these trends, with short-form videos on platforms such as TikTok and Instagram Reels, which quickly capture attention, while live streaming and immersive experiences using augmented and virtual reality provide opportunities for deeper engagement (Adiyono, Rahmat, Anindita, 2021), (Laudon, Traver, 2018).

Amidst these innovations, marketers must also navigate **privacy-oriented practices**. Growing concerns about data privacy have made regulatory compliance, transparency in data collection, and responsible use of consumer information critical to maintaining trust. Similarly, **inclusive marketing** is gaining popularity, with brands emphasizing diversity, cultural sensitivity, and targeting of niche or underserved audiences in their campaigns (Dolega, Rowe, Branagan, 2021), (Laudon, Traver, 2018).

Ephemeral content, such as Stories on Instagram, Snapchat, and Facebook, is emerging as a strategy to create urgency and exploit the fear of missing out (FOMO), encouraging immediate engagement. Meanwhile, **blockchain technology** is beginning to impact marketing by offering secure and transparent transactions, combating ad fraud, and enabling token-based loyalty programs. Finally, **social responsibility and sustainability** have become an integral part of brand strategies as consumers increasingly support companies that are in compliance with their values. Communicating sustainable practices and supporting

social or environmental causes strengthens brand image and fosters long-term loyalty (Laudon, Traver, 2018).

Taken together, these emerging trends highlight the dynamic nature of digital marketing, emphasizing the need for businesses to remain agile and responsive to evolving technologies and consumer expectations. By embracing innovation and adapting to these developments, organizations can maintain a competitive advantage in an increasingly complex and rapidly evolving digital landscape (Laudon, Traver, 2018).

Conclusion

In the ever-evolving digital age, social media has emerged as a virtuoso tool shaping the narrative of modern marketing. Their role is not just significant; it is transformative. From the early days of connecting people around the world to the present era of immersive content experiences and real-time interactions, social media has become a central part of successful digital marketing strategies. Platforms like Facebook, Instagram, Twitter, and LinkedIn provide a dynamic stage where businesses can engage not only with promotion, but in meaningful conversations with a diverse and expansive audience. Social networks are more than content channels – they are thriving marketplaces where brands navigate the delicate balance between authenticity, trust and engagement. The ability to create compelling narratives, amplify messages through viral content and establish two-way communication, positioning social networks at the forefront of digital marketing. Social media advertising, collaboration with influencers and user-generated content are redefining traditional paradigms, creating new avenues for connection (Laudon, Traver, 2018). The integration of social commerce, shopping posts, and personalized recommendations further enhances the user experience, turning casual interactions into potential conversions. Emerging trends such as live video, augmented reality, and voice search show that the future of digital marketing is closely intertwined with social connectivity. This connection is enduring and adaptive, evolving alongside technological advances and changing consumer behavior. Yet challenges remain: changes in algorithms, privacy concerns and an ever-changing digital landscape require strategic agility. Success lies not only in mastering current tools, but also in anticipating the pace of future developments (Laudon, Traver, 2018, Dolega, Rowe, Branagan, 2021).

Ultimately, the role of social media in digital marketing is an ever-changing process. Synchronizing businesses with this rhythm – leveraging connectivity, engagement, and innovation – is undoubtedly a trend for success. As digital marketing continues to evolve, keeping up with social media trends will be key to forming lasting and meaningful relationships between brands and consumers (Dolega, Rowe, Branagan, 2021).

References:

1. Adiyono, N. G., Rahmat, T. Y., & Anindita, R. (2021). Digital Marketing Strategies To Increase Online Business Sales Through Social Media. *Journal of Humanities, Social Science, Public Administration and Management* (HUSOCPUMENT), 1(2), 31-37.
2. Dervan, P. (2015). *Social networking theory and the rise of digital marketing in the light of big data* (Doctoral dissertation, University of Southampton).
3. Dolega, L., Rowe, F. and Branagan, E. (2021), "Going digital? The impact of social media marketing on retail website traffic, orders and sales", *Journal of Retailing and Consumer Services*, Vol. 60, 102501, doi: 10.1016/j.jretconser.2021.102501.
4. Laudon, K., Traver, C., *E-commerce 2018*, Pearson; 14th edition, 2018
5. Tiago, B. and Veríssimo, J., (2014), Digital marketing and social media: Why bother? *Business horizons*, 57 (6) (2014), pp. 703-708
6. Yevseitseva, Olena, et al. (2022). "Digital-marketing as a modern tool for promotion of goods and services in social networks." *Financial and credit activity: problems of theory and practice* (2022).

About the author

Marin Geshkov, Assoc. Prof. PhD, Industrial Business Department, UNWE, e-mail: geshkov@unwe.bg

ИНДУСТРИЯ 5.0 И ИНДУСТРИАЛНИТЕ КОНТРОЛНИ СИСТЕМИ: СТРАТЕГИИ ЗА КИБЕРУСТОЙЧИВОСТ И АНТИКРИЗИСНО УПРАВЛЕНИЕ

Нончо Димитров
Университет за национално и световно стопанство, София

INDUSTRY 5.0 AND INDUSTRIAL CONTROL SYSTEMS: CYBER-RESILIENCE AND CRISIS MANAGEMENT STRATEGIES

Noncho Dimitrov
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

Настоящата статия анализира предизвикателствата пред киберсигурността и антикризисното управление на Индустриалните контролни системи (ИКС) в контекста на Индустрия 5.0. Този преход, базиран на Киберфизически системи и AI, увеличава свързаността и експозицията на критичната инфраструктура към все по-сложните киберзаплахи. Статията предлага интегрирана методология за киберустойчивост – способност за бързо адаптиране и възстановяване след инциденти. Предложените стратегии включват прилагане на архитектура с нулево доверие (Zero Trust), използване на AI за откриване на аномалии и динамични планове за непрекъснатост на операциите. Ключово е да се отбележи, че успехът в Индустрия 5.0 изисква сътрудничество между инженерите по автоматизация и специалистите по сигурността.

Ключови думи: Киберсигурност, Индустрия 5.0, ИКС (ICS), Киберустойчивост и Zero Trust (Нулево Доверие).

JEL code: L63, O32, O33, D83, H56.

Abstract

This article analyzes the challenges facing the cybersecurity and crisis management of Industrial Control Systems (ICS) in the context of Industry 5.0. This transition, based on cyber-physical systems and AI, increases the connectivity and exposure of critical infrastructure to complex cyber threats. The article proposes an integrated methodology for cyber-resilience – the ability to quickly adapt and recover after an incident. Proposed strategies include implementing a Zero Trust architecture for strict network segmentation, utilizing AI for anomaly detection, and developing dynamic plans for operational continuity. It is key to note that success in Industry 5.0 requires collaboration between automation engineers and security specialists.

Keywords: Cybersecurity, Industry 5.0, ICS (Industrial Control Systems), Cyber-resilience and Zero Trust.

JEL code: L63, O32, O33, D83, H56.

Увод

Преходът от Индустрия 4.0 към Индустрия 5.0 бележи фундаментална промяна в индустриалната парадигма и икономическата теория. Докато Индустрия 4.0 се фокусираше върху технологичния напредък, автоматизацията и производителността, чрез цифрова и технологична интеграция, то Индустрия 5.0 възприема по-широка холистична рамка. Тази нова ера, вменена и представена от Европейската комисия, успя да наложи чисто техническите и икономически цели, като приоритизира устойчивостта и адаптивността. Индустрия 5.0 успя да интегрира в себе си и обществени цели, като екологичната устойчивост, благосъстоянието на работниците и индустриалната устойчивост. Важно е да се признае, че технологията трябва да служи на човешкото благоденствие и да оперира в рамките на планетарните ограничения. В тази парадигма, хората остават незаменими в сложните процеси на вземане на решения, решаване на проблемите и стратегическата координация, особено в среди с висока добавена стойност, където гъвкавостта и моралната преценка са от съществено значение.

Индустриалните контролни системи (ИКС), които включват SCADA, PLCs и DCS, исторически са работили в изолирани (т.нар. "air-gapped") среди с минимална външна свързаност. Въпреки това, стремежът към ефективност в условията на Индустрия 4.0/5.0 наложи конвергенцията на Информационните Технологии (ИТ) с Операционните Технологии (ОТ). Тази интеграция, макар и да създаде безпрецедентна оперативна ефективност, едновременно с това разшири полето за атаки и изложи ИКС на комплексни киберзаплахи.

Такъв тип нови заплахи, вече разполагат с персонализирани инструменти, способни да получат пълен системен достъп до множество ИКС/SCADA устройства, което позволява странично движение, ескалация на привилегиите и нарушаване на критичната инфраструктура в организациите. Освен това, интеграцията на AI, машинно обучение, колаборативната роботика и облачни системи в средата на Индустрия 5.0, допълнително усложнява пейзажа на заплахите. Конвергенцията на Информационните Технологии с Операционните Технологии, създаде сложни взаимозависимости и скрити уязвимости, които традиционните модели за киберсигурност не могат адекватно да предотвратят, тъй като те не са проектирани за уникалните изисквания на ОТ средите.

Успешна кибератака срещу инфраструктурата на ИКС носи катастрофални последици, които надхвърлят непосредствените финансови загуби в организациите. Критичните инфраструктурни сектори – като производство и разпределение на енергия, ВИК сектора, транспортни системи, нефт и газ, здравеопазването и комуникациите – зависят фундаментално от непрекъснатата работа на ИКС мрежите.

Примери като атаката срещу германския металургичен завод през 2014 г., както и иранската АЕЦ "Бушехр", при която хакери манипулираха контролните системи, демонстрират, че тези атаки могат да доведат до мащабни екологични бедствия, унищожаване на оборудване и потенциална загуба на човешки живот. Нарушенията в електрическите мрежи могат да оставят милиони без електричество, компрометираните водни системи застрашават общественото здраве, а изведените от строя транспортни мрежи парализират икономиките. От гледна точка на националната сигурност, враждебни единици все по-често разпознават критичната инфраструктура като стратегически цели за политическо влияние, икономически саботаж и асиметрична война. Киберсигурността на ИКС вече не е само технически въпрос, а въпрос на национална сигурност, икономическа устойчивост и обществена безопасност, изискващ интегриран институционален, индустриален и технически отговор.

Основната цел на тази статия е да представи интегрирана методология за установяване на киберустойчивост и прилагане на ефективни протоколи за антикризисно управление в ИКС средите, оформени от парадигмите на Индустрия 5.0. Вместо да третира киберсигурността и оперативната устойчивост като изолирани проблеми, работата предлага синтезирана рамка.

Тази рамка интегрира ключови елементи като: архитектура с нулево доверие (Zero Trust) базирано на изкуствен интелект откриване на аномалии, планиране на непрекъснатостта на бизнес процесите и стратегии за бързо изолиране на инциденти. Статията подчертава, че киберустойчивостта в Индустрия 5.0 изисква фундаментално различни подходи от традиционната киберсигурност, като се набляга на способността за превенция и предвиждане на заплахи, издържане на нарушения, бързо възстановяване и адаптиране към променящия се пейзаж на заплахите, като същевременно се поддържа непрекъснатост на производството и човешка безопасност. Представената методология отчита уникалните характеристики на ОТ средите, включително остарели операционни системи, зависимости от критични за безопасността елементи и необходимостта от механизми за безотказен режим (fail-safe).

Индустрия 5.0 представлява съзнателна преориентация на индустриалните парадигми, интегрирайки технологични, човешки и системни постижения. Тази еволюционна фаза позиционира работниците като изключително важни звена за индустриалните операции, като технологията служи за увеличаване и усилване на човешкия опит, креативност и преценка (Rane et al., 2024).

1. Същност и характеристики на Индустрия 5.0.

Рамката на Индустрия 5.0 се базира на три основни стълба: хуманоцентричност, устойчивост и екологична устойчивост.

Хуманоцентричността признава, че сложното решаване на проблеми, стратегическото вземане на решения и адаптивните реакции към непредвидени обстоятелства остават присъщи човешки способности, които машините не могат напълно да възпроизведат. Технологии като колаборативната роботика

(коботи) са проектирани специално за безопасно, интуитивно взаимодействие човек-машина, вместо за пълна фабрична автоматизация, което изисква сложни сензорни системи, адаптивни контролни алгоритми и механизми за безотказен режим (Ansys, 2025).

Системите за изкуствен интелект (AI) и машинно обучение (МО) в Индустрия 5.0 са предназначени за подобрена ситуационна осведоменост, прогнозни стратегии и подкрепа при вземането на решения. Те анализират огромни масиви от данни, за да идентифицират модели, да прогнозират повреди на оборудването, да оптимизират производствените графици и да маркират аномалии, изискващи човешка намеса, а не за автономно вземане на решения.

Устойчивостта като стълб подчертава, че индустриалните системи трябва не просто да предотвратяват смущения, но и да притежават присъщата способност да издържат, да се адаптират и бързо да се възстановяват от смущения – независимо дали са от технически сривове, природни събития или злонамерени атаки (European Commission, 2021). Тази концепция за инженерен резистънс включва механизми за плавно влошаване на функционалността, които позволяват на системите да намалят функционалността, като същевременно поддържат критичните операции, както и резервни пътища и възможности за бързо превключване към резервни системи (Industrial Cyber, 2025).

Основни за Индустрия 5.0 са Киберфизическите системи (КПС), които интегрират изчислителни ресурси с физически процеси чрез всеобхватни сензори, мрежова комуникация и адаптивни контролни механизми. Тези системи генерират непрекъснати потоци от данни, позволявайки мониторинг в реално време, прогнозен анализ и подкрепа за вземане на решения. Интеграцията на кибер и физическите домейни създава присъщи уязвимости, тъй като кибератаките могат директно да причинят физически щети. *Дигиталните близнаци* – виртуални копия на физически системи, създадени чрез сензорни данни и симулация – предоставят безпрецедентни възможности за тестване и оптимизация, но също така създават допълнителни повърхности за атака и опасения относно сигурността на данните. Синергичната интеграция на тези технологии изисква цялостни архитектури за сигурност, които адресират както кибер, така и физическите съображения за сигурност с еднаква строгост.

2. Специфики на Индустриалните контролни системи (ИКС/ОТ Среда).

Индустриалните контролни системи (ИКС), част от оперативната технология (ОТ), представляват отделна технологична екосистема, характеризираща се със специализирани протоколи, хардуерни архитектури, оперативни ограничения и критични съображения за безопасност. Те включват:

• SCADA системи: Наблюдават и контролират географски разпръснати компоненти на инфраструктурата.

• Програмируеми логически контролери (PLCs): Изпълняват детерминистична контролна логика с време за реакция в микросекунди, управлявайки критични процеси като регулиране на налягането и контрол на температурата.

• Разпределени контролни системи (DCS): Координират сложни, многоетапни процеси в среди като химически заводи или рафинерии (Industrial Cyber Review, 2022).

В исторически план ИКС са работили в изолирани мрежи ("air-gapped"), с минимална външна свързаност, като контролите за сигурност са били проектирани за надеждност, а не за киберсигурност. Тези системи имат дълги жизнени цикли (петнадесет до тридесет години) и използват наследени комуникационни протоколи като Modbus и Profibus, които нямат механизми за удостоверяване или криптиране.

Императивът за надеждност на ИКС се различава фундаментално от ИТ системите: отказът на ИКС може да причини повреда на оборудването, производствени загуби, екологични бедствия и потенциално загуба на човешки живот. Следователно операторите на ИКС приоритизират наличността и безопасността пред бързото прилагане на кръпки или актуализации.

Конвергенцията на ИТ-ОТ е свързала преди това изолираните ОТ мрежи с корпоративни ИТ системи и външни облачни услуги за анализ на данни в реално време и прогнозна поддръжка. Тази интеграция въвежда вектори за атака, които преди това липсваха. Много организации за критична инфраструктура сега оперират с хибридни ИТ-ОТ архитектури, където защитни стени, VPN-и и облачни интеграции създават пътища, които нападателите могат да използват. Много наследени ИКС устройства не могат да поддържат съвременни контроли за сигурност като многофакторно удостоверяване или базиран на агенти мониторинг поради хардуерни ограничения, което налага прилагането на компенсаторни контроли на мрежовите периметри.

3. Концепцията за Киберустойчивост и нейното разграничаване от Киберсигурността.

Киберустойчивостта и киберсигурността са свързани, но различни концепции, изискващи различни стратегически подходи.

Табл. 1: *Концепцията за Киберустойчивост и Киберсигурност*

Концепция	Фокус	Предположение	Цел
Киберсигурност	Предотвратяване и защита	Нарушенията могат да бъдат предотвратени	Намаляване на риска чрез елиминиране на заплахи (отбранителна)
Киберустойчивост	Издръжливост, възстановяване, адаптация	Компрометира-нето е вероятно	Поддържане на основни функции по време на компрометиране и бързо възстановяване (адаптивна)

Източник: авторът

Традиционната киберсигурност се стреми да предотврати неоторизиран достъп и да поддържа поверителността и целостта на информацията чрез периметрова защита, докато киберустойчивостта приема, че нарушенията са вероятни и проектира системи и процедури за ограничаване на щетите, овладяване на заплахите и бързо възстановяване (Industrial Cyber Review, 2022).

В средите на ИКС, където традиционните подходи към киберсигурността често са неефективни поради наследени системи и ограничения, киберустойчивостта е оперативно критична. Подходите, фокусирани върху устойчивостта, проектират ИКС с изрични възможности за плавно влошаване на функционалността, изолиране на компрометирани компоненти, преход към ръчни или резервни режими на управление и бързо възстановяване до сигурни състояния (Industrial Cyber, 2025). Този подход признава, че престъпниците могат успешно да получат първоначален достъп, но гарантира, че подобен компромис не може да прерасне в пълен производствен срив или неконтролирани физически състояния.

Преходът от рамки за киберсигурност към киберустойчивост е особено значим за ИКС поради необратимостта и тежестта на последиците от сривовете. Рамките за устойчивост на ИКС изрично включват съображения за физическа безопасност, автоматизирани механизми за изолиране и процедури за възстановяване, предназначени за бързо възстановяване, като същевременно се дава приоритет на безопасността.

4. Общ преглед на традиционните защитни механизми и техните ограничения в контекста на Индустрия 5.0.

Традиционните защитни механизми за ИКС исторически са използвали защитни архитектури, фокусирани върху периметъра, като защитни стени, разделящи ОТ мрежите от външни среди, "air-gapping" на критични системи и контроли за физическа сигурност.

Съвременната прецизност на противодействие на заплахите (Усъвършенствани персистиращи заплахи – APT), конвергенцията на ИТ-ОТ и технологичната сложност на Индустрия 5.0 разкриват фундаментални неадекватности в тези подходи:

• Ограничения на периметровата защита - APT участниците могат да получат първоначален достъп чрез компрометирани доставчици или уязвими услуги за отдалечен достъп, установявайки плацдарми в ИТ мрежите и след това постепенно преминавайки към ОТ среди (CISA/NSA/FBI/DOE, 2022). Традиционните защити не могат да се защитят срещу компромиси, произхождащи от вътрешността на периметъра;

• Непрактичност на "Air-Gapping" - Оперативните изисквания за отдалечена диагностика, връзка с корпоративни системи за отчитане и облачен анализ правят пълната изолация нецелесъобразна. Много критични ИКС мрежи сега работят в хибридни архитектури с ограничена сегментация;

• Провал в управлението на уязвимости - Традиционните подходи, които приемат, че всички уязвимости могат да бъдат идентифицирани и частично възстановени, се провалят в средите на ИКС, където разработването и внедряването на възстановки може да отнеме месеци или години. Много уязвимости на ИКС остават невъзстановени през жизнения цикъл на системата;

• Ограничения на човешкия фактор - Оперативният натиск, сложността и социалното инженерство често карат потребителите да заобикалят протоколите за сигурност. Традиционното обучение по сигурност е постигнало ограничен успех в промяната на поведения, коренящи се в оперативна необходимост;

• Провал при нарушения - Най-критично, традиционните защитни механизми са проектирани за предотвратяване и се провалят, когато неизбежно настъпят нарушения. Способността за бързо откриване на уязвимост, ефективно овладяване и бързо възстановяване е много по-важна от постигането на перфектна превенция.

В контекста на Индустрия 5.0 с повишената си свързаност, защитниците трябва да приемат компромис и да проектират системи съответно, интегрирайки традиционните превантивни подходи с ориентиран към откриване мониторинг, овладяване, осигурено от сегментация, и възстановяване, фокусирано върху устойчивостта.

5. Критични предизвикателства пред ИКС в Индустрия 5.0.

5. 1. Интеграция на ИТ и ОТ мрежи: Вектори на атака и повърхност за заплахи.

Конвергенцията на ИТ-ОТ фундаментално разшири повърхността за атаки. Компромиси в корпоративната ИТ (чрез зловреден софтуер, фишинг или вътрешни заплахи) вече създават потенциални пътища към ОТ системи.

Специфични технически предизвикателства:

• Различия в удостоверяването - ИТ системите използват MFA и централизирани директорийни услуги, докато много ОТ устройства използват твърдо кодирани идентификационни данни или нямат механизми за удостоверяване;

• Различия в протоколите - ИТ мрежите използват TCP/IP с механизми за сигурност, докато ОТ мрежите използват специализирани протоколи (Modbus, Profinet), които често нямат вградени контроли за сигурност;

• Оперативно време - ИТ системите толерират закъснение от обработката на сигурността, докато ОТ системите изискват детерминистично време за реакция на ниво микросекунди, което контролите за сигурност в реално време могат да компрометират.

Векторите за атака, активирани от конвергенцията, включват уязвими услуги за отдалечен достъп, компрометирани VPN-и, облачни интеграции, които създават нови външни зависимости, и индустриални IoT устройства, въвеждащи голям брой с големи профили на уязвимост (Industrial Cyber, 2025). Разширяването на повърхността за заплахи бива изостряно от множеството

организации, участващи в интегрираните системи, всяка от които представлява потенциален вектор за атака, ако собствената ѝ позиция по отношение на сигурността е недостатъчна.

5.2. Персистиращи и сложни киберзаплахи (APT) срещу критична инфраструктура.

Усъвършенстваните персистиращи заплахи (APT), обикновено спонсорирани от държавни институции или добре финансирани престъпни организации, представляват най-способната категория заплахи. APT участниците притежават значителни ресурси, голям технически опит и стратегически цели, надхвърлящи непосредствената финансова изгода.

APT кампаниите, насочени към критична инфраструктура, демонстрираха възможности за:

• Разработване на персонализиран зловреден софтуер и експлоатация на уязвимости от тип "нулев ден";

• Насочване към ИКС/SCADA среди с персонализирани инструменти, предназначени за сканиране, компрометиране и контрол на индустриални устройства (CISA/NSA/FBI/DOE, 2022);

• Компрометиране на базирани на Windows инженерни работни станции с наследени софтуерни инсталации, които често представляват слаби места в сигурността;

• Насочване към OPC UA сървъри – middleware платформи, предоставящи превод на протоколи – за отвличане на потоци от данни и промяна на контролните стойности, предотвратявайки откриването. "Този вектор на атака е особено опасен, тъй като операторите може да не осъзнаят веднага, че техните системи са компрометирани, тъй като нормалните потоци от данни продължават да се появяват в приложенията, докато действителните полеви устройства се контролират от нападатели" (Mangan Cybersecurity, 2024).

APT участниците също притежават възможности за разширено разузнаване (социални медии, целенасочено разузнаване на системи, spear phishing), което позволява изключително целенасочено социално инженерство, фокусирано върху лица със специфични нива на достъп.

5.3. Управление на риска, произтичащ и управляван от AI и Машинно Обучение (МО).

Въпреки че AI и МО предлагат мощни възможности за индустриална оптимизация и откриване на аномалии, те въвеждат и нови рискове. Тези системи оперират въз основа на данни за обучение и могат да произведат неправилни прогнози или препоръки с висока увереност в нови или враждебни условия, потенциално подвеждайки човешките оператори.

Враждебните атаки (Adversarial attacks) представляват специализирана заплаха. Нападателите могат умишлено да създават входни данни, които изглеждат нормални за системата за откриване, като същевременно съдържат

злонамерени полезни товари, което позволява избягване на системите за откриване (Industrial Cyber, 2025). Рискът се увеличава при интеграция с облачни платформи, създавайки нови пътища за атака, насочени към манипулиране на данните за обучение или логиката на AI модела. Успешна атака може да доведе до систематични грешки в оперативната преценка, които да компрометират безопасността и ефективността за дълги периоди.

5.4. Уязвимости на човешкия фактор и оперативна сложност.

Човешкият фактор (небрежни грешки, вътрешни заплахи, нарушаване на политиките) продължава да бъде един от най-значимите вектори на заплахи. В Индустрия 5.0 оперативната сложност се увеличава поради интеграцията на нови технологии (AI, коботи, IoT), което може да доведе до когнитивно претоварване на операторите.

Оперативните изисквания в ИКС често влизат в пряк конфликт с политиките за сигурност, което води до заобикаляне на протоколите (напр. деактивиране на MFA). Неволното въвеждане на злонамерен софтуер чрез USB устройства или отварянето на фишинг имейли остават чести точки на пробив. Липсата на достатъчно обучен персонал по киберсигурност на ОТ, който да разбира както оперативните процеси, така и сложните киберрискове, допълнително изостря проблема.

6. Интегрирана методология за повишаване на киберустойчивостта.

За справяне с тези предизвикателства е необходим преход към цялостна киберустойчивост, интегрираща две основни технически рамки: архитектура с Нулево Доверие (Zero Trust) и системи за откриване на аномалии, базирани на AI/ML.

Архитектурата с Нулево Доверие (ZTA) работи под принципа „Никога не се доверявай, винаги проверявай“. Тя отхвърля идеята за доверен вътрешен периметър и изисква строго удостоверяване и оторизация за всеки потребител, устройство и приложение, опитващо се да осъществи достъп. Внедряването на ZTA е решаващо за смекчаване на рисковете от ИТ-ОТ конвергенцията и страничното движение на атаки.

Ключови принципи на ZTA за ИКС:

• Удостоверяване на всички устройства и потребители: Всяка комуникационна сесия трябва да бъде удостоверена, което изисква внедряване на шлюзове за протоколи и прокси сървъри, които могат да приложат модерен контрол на достъпа към наследени ОТ протоколи.

• Микросегментация: Това е критичният елемент. Мрежата на ОТ трябва да бъде разделена на малки, изолирани сегменти (микросегменти), като всеки сегмент съдържа само най-необходимите активи. Този подход ограничава потенциала за странично движение на атаки, дори ако един сегмент бъде компрометиран.

Заключение

Направеният опит за описването на интегрирана методология за укрепване на киберустойчивостта в Индустриалните контролни системи (ИКС), като се фокусира върху новата парадигма Индустрия 5.0., ще доведе до натрупването на компетенции в заинтересованите страни. Тъй като сливането на ИТ и ОТ мрежите и съществуващите напреднали заплахи правят пълното предотвратяване на пробиви нереалистично, рамката измества акцента от чистата сигурност към способността на системите да издържат на атаки, да поддържат основните си функции и бързо да се възстановяват след инцидент. Ключовите технически мерки за постигане на това включват въвеждането на Архитектура с Нулево Доверие (ZTA), особено чрез микросегментация за ограничаване на страничното движение на заплахи, както и внедряването на модели за откриване на аномалии, базирани на AI/ML, за бързо идентифициране на необичайно поведение в мрежата и физическите процеси. Тези технически стъпки трябва да се допълнят от организационни стратегии като динамично планиране на непрекъснатостта на бизнеса (BCP), което интегрира мерки за безопасност и плавно влошаване на функционалността, както и редовни симулационни упражнения за проверка на готовността. Занапред е критично да се инвестира в по-устойчиви на враждебни атаки AI/ML модели, стандартизация на ZTA протоколи за съвместимост с наследените индустриални системи и най-вече в съвместно обучение на ИТ и ОТ персонала, за да се изгради единна, хуманоцентрична култура на сигурност, в съответствие с принципите на Индустрия 5.0. В заключение, киберустойчивостта на критичната инфраструктура се разглежда като обща отговорност, изискваща интегриран подход между институциите, индустрията и технологиите.

Референции

1. ArmorPoint (2024). Building Cyber Resilience with Scenario-Based Tabletop Exercises. Available at: https://armorpoint.com/2024/10/23/building-cyber-resilience-with-scenario-based-tabletop-exercises/ (Accessed: 22 November 2025).
2. Ansys (2025). Explore Industry 5.0 With Digital Engineering. Available at: https://www.ansys.com/blog/explore-industry-50-with-digital-engineering (Accessed: 22 November 2025).
3. Brown, L. & Petrova, V. (2025). The Evolution of European War Logistics. Military Logistics Quarterly, 39(1), pp. 12-34.
4. Business Perspectives (2025). Industry 5.0 as a Human-Centric Direction for Social and Labour. Available at: https://www.businessperspectives.org/ (Accessed: 22 November 2025).
5. Checkpoint (2024). The 6 Phases of an Incident Response Plan. Available at: https://www.checkpoint.com/cyber-hub/cyber-security/what-is-incident-response/the-6-phases-of-an-incident-response-plan/ (Accessed: 22 November 2025).

6. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency, National Security Agency, Federal Bureau of Investigation & Department of Energy (2022). APT Cyber Tools Targeting ICS/SCADA Devices. Alert AA22-103A. Washington, DC: CISA/NSA/FBI/DOE.
7. Cybersecurity-Insiders (2025). Cyber Resilience in Enterprise Industrial Control Systems. Available at: https://www.cybersecurity-insiders.com/cyber-resilience-in-enterprise-industrial-control-systems-safeguarding-critical-infrastru (Accessed: 22 November 2025).
8. European Commission (2021). Industry 5.0: Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry. Brussels: EC Publications.
9. IEB Media (2022). Industrial Control System Cybersecurity Resilience and the Remote Laboratory. Available at: https://iebmedia.com/technology/cybersecurity/ics-cybersecurity-resilience-and-the-remote-laboratory/ (Accessed: 22 November 2025).
10. Industrial Cyber (2025). Integrating AI and ML Technologies Across OT/ICS Environments. Available at: https://industrialcyber.co/features/integrating-ai-and-ml-technologies-across-ot-ics-environments-to-enhance-anomaly-detection (Accessed: 22 November 2025).
11. Industrial Cyber (2024). Bridging the Gap by Integrating Zero Trust Strategies in IT and OT Environments. Available at: https://industrialcyber.co/features/bridging-the-gap-by-integrating-zero-trust-strategies-in-it-and-ot-environments (Accessed: 22 November 2025).
12. Industrial Cyber (2025). ICS System Hardening Balances Security Resilience and Operational Continuity. Available at: https://industrialcyber.co/features/ics-system-hardening-balances-security-resilience-and-operational-continuity (Accessed: 22 November 2025).
13. Industrial Defender (2025). Zero Trust & Enforcing OT Security Inside the Perimeter. Available at: https://www.industrialdefender.com/blog/zero-trust-enforcing-ot-security-inside-the-perimeter (Accessed: 22 November 2025).
14. ISA Global Cybersecurity Alliance (2025). Industrial Cybersecurity: Applying Zero Trust and CARTA to OT. Available at: https://gca.isa.org/blog/industrial-cybersecurity-applying-zero-trust-and-carta-to-operational-technology-ot (Accessed: 22 November 2025).
15. Mangan Cybersecurity (2024). Advanced Persistent Threats - Control ICS/SCADA Devices. Available at: https://www.mangancyber.com/apt-take-control-of-certain-ics-scada-devices/ (Accessed: 22 November 2025).
16. Mecalux (2021). Industry 5.0: More Human-Centric, Sustainable, and Resilient. Available at: https://www.mecalux.com/blog/industry-5-0 (Accessed: 22 November 2025).
17. Queensland Government Enterprise Architecture (2022). Business Continuity Management and ICT Disaster Recovery Implementation Fact Sheet. Available at: https://www.forgov.qld.gov.au/information-technology/queensland-government-

enterprise-architecture-qgea/qgea-directions-and-guid (Accessed: 22 November 2025).
18.Rane, N.L., Kaya, O. & Rane, J. (2024). Human-centric Artificial Intelligence in Industry 5.0: Enhancing Human Interaction and Collaborative Applications. Journal of Industrial Innovation, 8(3), pp. 145-167.
19.Shield Workz (2025). Incident Response in OT: Containment Without Shutting the Plant. Available at: https://shieldworkz.com/blogs/incident-response-in-ot-containment-without-shutting-the-plant (Accessed: 22 November 2025).
20.Sophos Trust Center (2025). Security Tabletop Exercises. Available at: https://www.sophos.com/en-us/trust/security-tabletop-guidelines (Accessed: 22 November 2025).

Данни за автора

Нончо Димитров, доц. д-р в катедра „Национална и регионална сигурност“, УНСС, e-mail: noncho_dimitrov@unwe.bg

СИНЕРГИЯТА МЕЖДУ IoT И БЛОКЧЕЙН В ПОДКРЕПА НА УСТОЙЧИВИ И КРЪГОВИ БИЗНЕС МОДЕЛИ

Симеон Коляндов,
УНСС, София

THE SYNERGY BETWEEN IoT AND BLOCKCHAIN IN SUPPORT OF SUSTAINABLE AND CIRCULAR BUSINESS MODELS

Simeon Kolyandov,
UNWE, Sofia

Резюме

Настоящият доклад разглежда как комбинираното използване на „Интернет на нещата (IoT) и блокчейн спомага за изграждането на устойчиви и кръгови производствени системи, служейки като стратегически инструмент за реализиране на визията на Индустрия 5.0 за интелигентна, отговорна и човекоцентрична икономика. „IoT“ осигурява непрекъснат мониторинг на ресурсите, машините и процесите чрез данни в реално време. Блокчейн, предоставя децентрализирана и непроменяема инфраструктура за съхранение и валидиране на тези данни и гарантирайки тяхната автентичност. Взаимодействието между двете технологии създава условия за устойчив цикъл, основан на достоверни данни и автоматизирани смарт контракти, като ускорява внедряването на кръгови бизнес модели, намалява екологичния отпечатък, оптимизира управлението на ресурсите и повишава прозрачността в индустриалните процеси.

Ключови думи: интернет на нещата (IoT); блокчейн; индустрия 5.0; кръгова икономика.

JEL code: O33; Q01; L88.

Abstract

This report examines how the combined use of the Internet of Things (IoT) and blockchain helps build sustainable and circular production systems, serving as a strategic tool for realizing the Industry 5.0 vision of a smart, responsible, and human-centered economy. The Internet of Things (IoT) facilitates continuous monitoring of resources, machinery, and processes through the collection of real-time data. The blockchain technology provides a decentralized and immutable infrastructure for storing and validating this data, ensuring its authenticity. The integration of these two technologies fosters the establishment of a sustainable cycle, predicated on reliable data and automated smart contracts. This, in turn, accelerates the implementation of circular business models, thereby reducing the environmental footprint, optimizing resource management, and enhancing transparency in industrial processes.

Keywords: internet of things; blockchain; industry 5.0; circular economy.
JEL code: O33; Q01; L88.

Увод

Съвременните индустриални системи са подложени на натиск за трансформация, продиктуван от климатичните промени, глобалната конкуренция, ESG изискванията и нарастващите обществени очаквания за устойчивост. Индустрия 5.0 предлага нов модел, който поставя в центъра човека, дигитализацията и устойчивите производствени системи. За да бъде постигната тази визия, предприятията трябва да ускорят преминаването от линейни към кръгови икономически модели. Линейният модел „вземи – произведи – изхвърли“ изчерпва природните ресурси, генерира отпадъци и ограничава икономическата жизнеспособност. (Wang et al., 2020). Липсата на достоверни данни, ограничена проследимост и ниска прозрачност в индустриалните вериги допълнително възпрепятстват устойчивия преход. Настоящия доклад анализира как комбинираното приложение на IoT и блокчейн може да осигури надежден механизъм за управление на данните, ресурсите и процесите, като по този начин подкрепи кръговите и устойчиви модели. Целта е да се изследва взаимодействието между IoT и блокчейн и да се оцени потенциалът му за изграждане на устойчиви производствени системи в рамките на Индустрия 5.0.

1. Индустрия 5.0 – Устойчивост, кръгова икономика и ролята на дигитализацията

Концепцията за Индустрия 5.0 се заражда като естествена еволюция след Индустрия 4.0, с акцент върху интегрирането на технологичните постижения с човеко-центричен и устойчив подход, който фундаментално преобразува както производствените, така и потребителските парадигми. За разлика от силно автоматизираната Индустрия 4.0, Индустрия 5.0 дава приоритет на човешките ценности, съгласувайки икономическите практики със социалната отговорност и грижата за околната среда (Rahmani et al., 2023) Един от основните принципи на Индустрия 5.0 е насърчаване на устойчивост чрез кръгова икономика, модел насочен към минимизиране на отпадъците и повишаване на ефективността на ресурсите. Прилагането на нововъзникващите технологии е от ключово значение за тази трансформация. Технологии като изкуствен интелект (AI), интернет на нещата (IoT) и анализи на големи данни, улесняват иновативните модели за използване на ресурсите, дизайна на продукти и управлението на жизнения цикъл. Интегрирането им в индустрията позволява на компаниите да преминат към системи със затворен цикъл, в които ресурсите се използват повторно, което намалява зависимостта от изчерпаеми материали и околното въздействие (Daramola et al., 2023). Този преход към кръгово мислене предефинира начина, по който работят предприятията, като насърчава регенеративен подход, който третира отпадъците като ресурс, а не като крайна точка.

Индустрия 5.0 подобрява концепцията за устойчиви вериги на доставки, включвайки стратегии, които са от съществено значение за справянето с прекъсване на логистиката. Компаниите все по-често използват цифрови инструменти, за да насърчават гъвкавостта и адаптивността в своите операции, като по този начин поддържат непрекъснатост въпреки предизвикателствата. Цифровата трансформация има решаващо значение в оптимизирането на обратната логистика, която е критичен компонент в кръговата икономика. Чрез използването на цифрови платформи компаниите могат да подобрят ефективността при възстановяването на материали и кръговата икономика на ресурсите (Sterev and Biolcheva, 2025), и да подобрят сътрудничеството в рамките на веригата за доставки, като формират стратегически съюзи, които насърчават общите цели за устойчивост.

По отношение на динамиката на работната сила, Индустрия 5.0 изисква промяна и подобряване на човешките способности в контекста на напредналите дигитални среди. Акцентът върху ученето през целия живот и развитието на умения, които се основават на човеко-центрични и устойчиви практики, става от първостепенно значение (Milev and Dimitrov, 2025). Интеграцията на сътрудничество между хора и роботи е доказателство за тази трансформираща визия, при която технологията разширява човешките способности, създавайки работни места, които оптимизират приноса както на хората, така и на машините (Braun et al., 2024).

Съчетаването на дигитализацията с принципите на кръговата икономика потвърждава стратегическата роля на цифровата трансформация за насърчаване на устойчиви бизнес модели. Индустриите трябва да преосмислят своите оперативни рамки и да приемат иновации, които подкрепят не само икономическия растеж, но и благосъстоянието на обществото и екологичната устойчивост. Индустрия 5.0 е многоизмерен подход, който преплита устойчивост, кръгова икономика и дигитални иновации. Успешното му прилагане зависи от възприемането на стратегии, ориентирани към човека, използването на съвременни технологии за устойчиви практики и поддържането на устойчивост в рамките на индустриалните екосистеми (Radhika, 2025; Slavova, 2022).

2. Интернет на нещата (IoT) в индустриалните процеси

Интернет на нещата (IoT) се очерта като трансформираща сила в индустриалните процеси в контекста на Индустрия 4.0. Тази технология позволи създаването на взаимосвързана мрежа от физически обекти с вградени сензори и софтуер, които комуникират и обменят данни с други устройства и системи чрез интернет. Чрез предоставянето на възможност за наблюдение и контрол в реално време, IoT значително подобрява оперативната ефективност, което довежда до по-добри резултати в производствените процеси и веригата на доставки (Khan & Umer, 2024).

Едно от най-привлекателните предимства на IoT в индустриалните процеси е ролята му в подкрепата на инициативи за устойчивост и кръгова икономика. Интегрирането на IoT технологиите насърчава устойчивите практики

чрез оптимизация на използваните ресурсите, минимизиране на отпадъците и подобряване на управлението на жизнения цикъл на продуктите. IoT системите събират и анализират данни, които позволяват на компаниите да предоставят персонализирани съвети за употреба на продуктите си на клиенти, което в крайна сметка подобрява ефективността на ресурсите през целия жизнен цикъл на продукта. Това преминаване към бази данни помага на производителите да преминат към по-устойчиви бизнес модели, които са в съответствие с принципите на кръговата икономика. (Bressanelli et al., 2018)

Също така IoT улеснява внедряването на парадигми за интелигентно производство, при които управлението на ресурсите и процесите е тясно свързано с анализа на данни. Възможността за внедряване на стратегии за предвидима поддръжка чрез машини, свързани с IoT, може значително да намали липсата на използване и да удължи живота на оборудването, като по този начин допринесе за ефективното оползотворяване на ресурсите. Тази предвидима способност е от съществено значение за насърчаването на устойчива производствена среда, която може да се адаптира към различни предизвикателства, включително колебания в търсенето и прекъсвания в веригата на доставки (Elete et al., 2024) .

Друга ключова характеристика на IoT е способността да позволява усъвършенствано събиране и анализ на данни, което подпомага вземането на решения по цялата верига на доставки. Чрез установяване на поток от данни в реално време организациите могат да постигнат по-голяма прозрачност и проследимост в своите операции. Тази свързаност не само подобрява оперативната ефективност, но и позволява по-адаптивен подход към целите за устойчивост, като дава възможност на фирмите бързо да идентифицират потенциални неефективности или загуби на ресурси (Tavana et al., 2022). Взаимосвързаността на IoT системите служи като основа за разработване на устойчиви оперативни стратегии, тъй като информацията в реално време улеснява проактивните мерки, а не реактивните отговори.

Въпреки потенциалните ползи, интегрирането на IoT в индустриалните процеси се сблъсква с предизвикателства, особено по отношение на киберсигурността и управлението на огромни количества данни. Организациите трябва да се справят с комплексността на осигуряването на сигурно предаване и съхранение на данни, като същевременно използват ефективно технологиите на IoT. Освен това успешното внедряване на IoT решения изисква културна промяна в организациите, като се набляга на опита в областта на данните и подходите за сътрудничество между различните заинтересовани страни (Radanliev et al., 2019). Интернет на нещата има ключово значение в модернизирането на индустриалните процеси като повишаване на ефективността, насърчаване на устойчивостта и улесняване на прехода към практики на кръговата икономика. Тъй като индустриите продължават да възприемат положително IoT, интегрирането на тези технологии вероятно ще доведе до по-устойчиви, адаптивни и издръжливи производствени екосистеми.

3. Блокчейн технологиите и прозрачност в индустрията

В последните години блокчейн технологията се превърна в трансформираща сила със значителен принос за повишаването на прозрачността в различни индустриални процеси. Чрез предоставянето от нейна страна на децентрализиран и неизменяем регистър, в които са записани по сигурен начин и лесно подлежат на одит транзакциите, блокчейнът позволява видимост в реално време по веригата на доставки, което е от решаващо значение за конкурентоспособността, особено в контекста на Индустрия 4.0 и отвъд нея. (Oriekhoe et al., 2024)

Едно от основните предимства на блокчейна в промишлените приложения е способността му да осигурява проследимост. Това е особено важно в сектори като веригите за доставка на храни, където произходът и обработката на продуктите оказват значително влияние върху стандартите за безопасност и качество на храните. Свойствата на блокчейна като неизменност, прозрачност и проследимост го правят естествен избор за цифрово управление на документацията в веригите за доставки, като позволяват на заинтересованите страни да проверяват произхода на продуктите и спазването на правилата за безопасност. Прилагането на му може да рационализира операциите, като минимизира излишъците и подобрява сътрудничеството между различните заинтересовани страни в екосистемата за доставки, като технологията насърчава децентрализацията и прозрачността на продуктите, улеснява автоматизираните процеси и сътрудничеството между организациите, без да е необходимо доверие между страните (Bager et al., 2022). Този аспект е важен, тъй като производствените системи се развиват в посока на по-голяма интеграция и сътрудничество между различните участници в веригата на доставки.

В допълнение към проследимостта и оперативната ефективност, блокчейн може да донесе икономически предимства чрез намаляване на разходите, свързани с измами, грешки и забавяния в транзакциите. Прозрачността и децентрализираният характер на блокчейн могат да насърчат създаването на стабилна рамка за спазване на екологичните изисквания в производството на облекла, като по този начин улесняват търговията с емисии и спазването на нормативните изисквания при по-ниски оперативни разходи (Fu et al., 2018). Такива приложения не само насърчават корпоративната отговорност, но и укрепват конкурентните предимства в индустрии, които се борят с нарастващия регулаторен натиск по отношение на устойчивостта.

Докато индустриите продължават да проучват трансформационния потенциал на блокчейна, интегрирането й в рамките на Индустрия 5.0 предоставя възможност за насърчаване на още по-голямо доверие и сигурност. Концепцията за децентрализирани производствени системи, както е подчертано в различни проучвания, позиционира блокчейна като основен фактор за ефективно управление на данни и транзакционни процеси, които са едновременно сигурни и ефективни (Talpur et al., 2023). Тъй като индустриите дават прио-

ритет на прозрачността и сътрудничеството, блокчейн технологията може да послужи като основен елемент, оформящ бъдещите системи и практики.

4. Синергията между IoT и блокчейн

Синергията между Интернет на нещата (IoT) и блокчейн технологията започва да придобива популярност в различни индустриални сектори, създавайки мощна комбинация, която подобрява сигурността, прозрачността и оперативната ефективност. Чрез интегрирането на децентрализираните, неизменни характеристики на блокчейна с взаимосвързаните и базирани на данни характеристики на IoT, индустриите могат ефективно да се справят с много от предизвикателствата, които възникват в управлението на данни, сигурността и оперативната съвместимост. Едно от предимства на използването на блокчейн в IoT екосистемите е повишената сигурност. Тъй като IoT устройствата често работят в среди, които са уязвими на атаки, включването на блокчейн подобрява общата сигурност. Също така, той може да поддържа сигурни транзакции по веригата на доставки, като запазва поверителността на главната книга и позволява проследяемост, което помага за осигуряване на сигурността на оперативните процеси в IoT среди. Смарт договорите, които са самоизпълняващи се договори с условията на споразумението, директно записани в код, имат основна роля в автоматизирането на процесите и изпълнението на споразуменията без нужда от посредници (Zhang et al., 2019).

Комбинацията от блокчейн и IoT позволява ефективно управление на данните чрез иновативни решения, като йерархична архитектура в рамките на блокчейн мрежите, която рационализира процеса на взаимодействие с IoT приложенията, което може да намали времето за предаване на данни и да подобри мащабируемостта на IoT мрежите. Включването на блокчейн в IoT рамките също така решава проблема с оперативната съвместимост между различни IoT устройства и мрежи, повишава доверието и прозрачността в широк спектър от IoT приложения.. Тази оперативна съвместимост позволява на различни IoT системи да работят съгласувано, насърчавайки сътрудничеството и ефективността между различни платформи (Ullah & Havinga, 2023). Синергията между IoT и блокчейн технологията представлява възможност за трансформация, която да подобри сигурността, прозрачността и ефективността на индустриалните процеси. Чрез внедряването на стабилните функции на блокчейн, индустриите могат да използват пълния потенциал на IoT, създавайки по-устойчиви, сигурни и взаимосвързани системи, които значително подобряват оперативната ефективност и управлението на данните.

5. Принос на синергията между IoT и блокчейн към кръгови и устойчиви модели

Интеграцията на технологиите за интернет на нещата (IoT) и блокчейн имат значителен принос в насърчаването на кръговите и устойчивите бизнес модели. Тази синергия подобрява различни аспекти на кръговата икономика, като оптимизация на ресурсите, намаляване на отпадъците и обща устойчивост. IoT улеснява събирането и анализа в реално време на данни от физичес-

ки активи, което позволява на организациите да подобрят оперативната си ефективност и управлението на ресурсите си. Внедряването на IoT в различни индустрии подкрепя процеси като повторна употреба, рециклиране и ремонт, които са основни компоненти на кръговата икономика. Чрез събирането на данни за употребата и състоянието на продуктите, IoT позволява на бизнеса да взема информирани решения за това как да удължи жизнения цикъл на продуктите и материалите, и води до намаляване на отпадъците и повисока ефективност на ресурсите. (Awan et al., 2021)

Ролята на блокчейн става неразделна част от този контекст, като отговаря на опасенията свързани с целостта и проследимостта на данните. Блокчейн предлага децентрализиран, неизменяем регистър за запис на транзакции, гарантиращ, че всички заинтересовани страни имат достъп до една и съща надеждна информация за жизнения цикъл на продуктите и материалите. Четвъртата индустриална революция улеснява цифровата трансформация чрез концепции като IoT и блокчейн, които повишават прозрачността и отчетността в рамките на веригата за доставки. (Cezarino et al., 2019) Чрез внедряването му в предприятията могат да гарантират, че материалите се доставят по отговорен начин, се използват ефективно и се рециклират по подходящ начин.

Прилагането на интелигентни договори, които се осъществяват чрез блокчейн технологията, може да автоматизира процесите в кръговата икономика. Тези интелигентни договори могат да се изпълняват автоматично, когато са на лице определени условия, което рационализира операциите по веригата на доставки и гарантира, че ресурсите се управляват ефективно. Автоматизацията, осигурена от интелигентните договори, може да насърчи по-бързи процеси на рециклиране и да стимулира предприятията да възприемат по-кръгови практики (Quayson et al., 2023).

Комбинацията от IoT и блокчейн не само насърчава оперативната ефективност, но и улеснява ангажираността на заинтересованите страни в устойчиви практики. Интегрирането на IoT и блокчейн, може да помогне на малките и средните предприятия да внедрят устойчиви оперативни практики, съобразени с принципите на корпоративната социална отговорност (Kumar et al., 2020). Чрез повишаване на прозрачността и осигуряване на достъп до данни в реално време заинтересованите страни могат да си сътрудничат по-добре за постигане на целите за устойчивост и преход към кръгови бизнес модели.

Синергията между IoT и блокчейн също така отговаря на предизвикателствата, свързани с нестабилността на ресурсите и прекъсванията в доставките, пред които са изправени индустриите. Кръговата верига на доставки осигурява постоянен поток от ресурси, предпазва от ценови колебания и допринася за развитието на устойчиви модели на производство. (Pathan, 2024) Възможността за проследяване на ресурсите във веригата за доставки чрез блокчейн гарантира, че организациите поддържат стабилни доставки на материални суровини, като същевременно минимизират отпадъците. Конвергенцията на технологиите на IoT и блокчейн предлага солидна рамка за улесняване на

кръгови и устойчиви бизнес модели. Чрез повишаване на ефективността на ресурсите, насърчаване на прозрачността и улесняване на сътрудничеството между заинтересованите страни, тази синергия служи като катализатор за приемане на принципите на кръговата икономика в различни сектори, като в крайна сметка допринася за дългосрочната екологична устойчивост.

Заключение

Синергията между IoT и блокчейн представлява една от най-обещаващите технологични основи за изграждането на устойчиви и кръгови производствени системи в контекста на Индустрия 5.0. Проведеният анализ разкрива, че комбинираното използване на двете технологии преодолява ключови ограничения на традиционните линейни модели – липса на проследимост, ниска прозрачност, неефективно управление на ресурси и ограничена достоверност на данните. Откроява се как събраните чрез IoT данни валидирани чрез блокчейн могат да поддържат циклични и устойчиви производствени процеси. Идентифицираните конкретни механизми, чрез които IoT и блокчейн подпомагат реализацията на кръгови модели – удължаване на жизнения цикъл на продуктите чрез мониторинг в реално време, автоматизация на устойчиви операции чрез смарт контракти, подобрено управление на отпадъците и оптимизация на ресурсната ефективност, очертават технологични пътища за преминаване от реактивни към проактивни устойчиви практики.

Предоставянето на аналитична рамка за оценка на потенциала на IoT и блокчейн интеграцията за ESG стандартите подчертава как децентрализираната валидност на данните подкрепя надеждното докладване, съответствието със стандарти и изграждането на доверие по веригата на стойността. от настоящия доклад могат да се изведат редица предизвикателствата, като киберсигурност, мащабируемост, регулаторни бариери и необходимост от нови компетентности. Това води до бъдещата нужда от формулиране на стратегически препоръки към индустриалните предприятия, включително нуждата от интегрирани IoT екосистеми, частни блокчейн платформи и хибридни архитектури, съобразени с човекоцентричния подход на Индустрия 5.0.

Резултатите доказват, че интеграцията на IoT и блокчейн не е просто технологично решение, а стратегически инструмент за създаване на прозрачни, адаптивни и екологично отговорни производствени екосистеми – ключова стъпка към реализиране на визията за интелигентна и устойчива Индустрия 5.0.

Благодарност

Тази публикация съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от целевата субсидия за НИД на УНСС по договор № 26/2025.

Референции

1. Awan, U., Sroufe, R., & Shahbaz, M. (2021). Industry 4.0 and the circular economy: a literature review and recommendations for future research. Business Strategy and the Environment, 30(4), 2038-2060. https://doi.org/10.1002/bse.2731
2. Bager, S., Düdder, B., Henglein, F., Hébert, J., & Wu, H. (2022). Event-based supply chain network modeling: blockchain for good coffee. Frontiers in Blockchain, 5. https://doi.org/10.3389/fbloc.2022.846783
3. Biolcheva P. & Sterev N. (2025) progress and challenges in reducing waste in the environment. Trakia Journal of Sciences, Volume 23, Supplement 2, pp 414-425. https://doi.org/10.15547/tjs.2025.s.02.065
4. Braun, G., Rikala, J., Järvinen, M., Hämäläinen, R., & Stahre, J. (2024). Bridging skill gaps – a systematic literature review of strategies for industry. https://doi.org/10.3233/atde240209
5. Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M., & Saccani, N. (2018). Exploring how usage-focused business models enable circular economy through digital technologies. Sustainability, 10(3), 639. https://doi.org/10.3390/su10030639
6. Cezarino, L., Liboni, L., Stefanelli, N., Oliveira, B., & Stocco, L. (2019). Diving into emerging economies bottleneck: industry 4.0 and implications for circular economy. Management Decision, 59(8), 1841-1862. https://doi.org/10.1108/md-10-2018-1084
7. Daramola, O., Apeh, C., Basiru, J., Onukwulu, E., & Paul, P. (2023). Optimizing reverse logistics for circular economy: strategies for efficient material recovery and resource circularity. IJSSER, 2(1), 16-31. https://doi.org/10.54660/ijsser.2023.2.1.16-31
8. Elete, T., Nwulu, E., Erhueh, O., Akano, O., & Aderamo, A. (2024). Exploring advanced techniques in process automation and control: a generic framework for oil and gas industry applications. Engineering Science & Technology Journal, 5(11), 3127-3159. https://doi.org/10.51594/estj.v5i11.1704
9. Fu, B., Shu, Z., & Liu, X. (2018). Blockchain enhanced emission trading framework in fashion apparel manufacturing industry. Sustainability, 10(4), 1105. https://doi.org/10.3390/su10041105
10.Khan, T. and Umer, R. (2024). Self‐sensing piezoresistive aerospace composites based on cnts and 2d material coated fabric sensors. Electron, 2(3). https://doi.org/10.1002/elt2.61
11.Kumar, R., Singh, R., & Dwivedi, Y. (2020). Application of industry 4.0 technologies in smes for ethical and sustainable operations: analysis of challenges. Journal of Cleaner Production, 275, 124063. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124063
12.Milev, P., & Dimitrov, K. (2025) A new frontier: the convergence of emerging digital technology and higher education. A A, 12, 03-2025.
13.Oriekhoe, O., Ashiwaju, B., Ihemereze, K., Ikwue, U., & Udeh, C. (2024). Blockchain technology in supply chain management: a comprehensive review. International Journal of Management & Entrepreneurship Research, 6(1), 150-166. https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i1.714

14.Pathan, G. (2024). A study on enhancing sustainability in circular supply chains through green innovations. EEL, 14(1), 1308-1315. https://doi.org/10.52783/eel.v14i1.1179
15.Quayson, M., Bai, C., Sun, L., & Sarkis, J. (2023). Building blockchain‐driven dynamic capabilities for developing circular supply chain: rethinking the role of sensing, seizing, and reconfiguring. Business Strategy and the Environment, 32(7), 4821-4840. https://doi.org/10.1002/bse.3395
16.Radanliev, P., Roure, D., Nurse, J., Nicolescu, R., Huth, M., Cannady, S., … & Montalvo, R. (2019). New developments in cyber physical systems, the internet of things and the digital economy – discussion on future developments in the industrial internet of things and industry 4.0.. https://doi.org/10.20944/preprints201903.0094.v1
17.Radhika, K. (2025). Driving circular economy strategies through digital transformation and emerging technologies. Journal of Information Systems Engineering & Management, 10(30s), 891-901. https://doi.org/10.52783/jisem.v10i30s.4939
18.Rahmani, R., Karimi, J., Resende, P., Abrantes, J., & Lopes, S. (2023). Overview of selective laser melting for industry 5.0: toward customizable, sustainable, and human-centric technologies. Machines, 11(5), 522. https://doi.org/10.3390/machines11050522
19.Slavova, P. (2022) Процесите по дигитализация, предпоставка за организационно лидерство. Индустриални отношения и обществено развитие, (1), 40-51.
20.Talpur, S., Sikandar, H., Abbas, A., & Ali, J. (2023). Revolutionizing manufacturing with blockchain technology: opportunities and challenges. International Journal of Online and Biomedical Engineering (Ijoe), 19(10), 49-64. https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i10.41285
21.Tavana, M., Shaabani, A., Vanani, I., & Gangadhari, R. (2022). A review of digital transformation on supply chain process management using text mining. Processes, 10(5), 842. https://doi.org/10.3390/pr10050842
22.Ullah, I. and Havinga, P. (2023). Governance of a blockchain-enabled iot ecosystem: a variable geometry approach. Sensors, 23(22), 9031. https://doi.org/10.3390/s23229031
23.Wang, B., Luo, W., Zhang, A., Tian, Z., & Li, Z. (2020). Blockchain-enabled circular supply chain management: a system architecture for fast fashion. Computers in Industry, 123, 103324. https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103324
24.Zhang, Y., Kasahara, S., Shen, Y., Jiang, X., & Wan, J. (2019). Smart contract-based access control for the internet of things. Ieee Internet of Things Journal, 6(2), 1594-1605. https://doi.org/10.1109/jiot.2018.2847705

Данни за автора

Симеон Коляндов, главен асистент доктор, катедра „Индустриален бизнес“, Бизнес факултет, УНСС, simeon.kolyandov@unwe.bg

DIGITAL TRANSFORMATION AND INNOVATION IN BULGARIAN HEALTHCARE ORGANIZATIONS THROUGH THE QUADRUPLE HELIX MODEL

Petya Slavova,
University of National and World Economy, Sofia

ДИГИТАЛНА ТРАНСФОРМАЦИЯ И ИНОВАЦИИ В ЗДРАВНИ ОРГАНИЗАЦИИ В БЪЛГАРИЯ ЧРЕЗ ЧЕТВОРЕН ХЕЛИКС МОДЕЛ

Петя Славова,
Университе за национално и световно стопанство, София

Abstract

This article explores the possibilities for implementing the Quadruple Helix model as a tool for stimulating innovation and digital transformation in healthcare. Through theoretical analysis and a review of good international practices, the main stakeholders and their forms of interaction are identified. Benefits, risks and recommendations for adaptation in the Bulgarian context are outlined.

Keywords: digital transformation, healthcare, Quadruple Helix, innovation, stakeholders, governance.

JEL code: I18, O31, H51.

Резюме

Тази статия изследва възможностите за прилагане на модела Quadruple Helix (Четворен хеликс) като инструмент за стимулиране на иновациите и дигиталната трансформация в здравеопазването. Чрез теоретичен анализ и преглед на добрите международни практики са идентифицирани основните заинтересовани страни и техните форми на взаимодействие. Очертани са ползите, рисковете и препоръките за адаптация в българския контекст.

Ключови думи: цифрова трансформация, здравеопазване, четирикратна спирала, иновации, заинтересовани страни, управление.

JEL code: I18, O31, H51.

Introduction

Digital transformation represents a fundamental change in the way healthcare organizations plan, manage and deliver services. It is not limited to the introduction of technologies, but requires a complete rethinking of processes, culture, interaction between stakeholders and the role of the patient as an active participant in the healthcare system. In this context, innovation, especially organizational and social, is becoming a key driver of sustainable development in the healthcare sector (Carayannis & Campbell, 2009; Afonso et al., 2012).

The Quadruple Helix (QH) model offers a theoretical and practical framework for building innovation ecosystems based on the interaction between four main sectors: public administration, scientific and educational institutions, business organizations and civil society. Unlike the classic Triple Helix, QH actively integrates the opinion of users – in this case patients, NGOs, media and other forms of public participation – into the processes of co-creation of value and implementation of innovations (Cai & Lattu, 2021; Hasche et al., 2020).

In the face of systemic challenges such as an aging population, chronic shortage of medical personnel, modular information systems and limited public resources, Bulgarian healthcare needs new approaches to modernization. The article aims to explore the applicability of the Quadruple Helix model in the Bulgarian healthcare context – both at the strategic level (reforms, policies) and at the operational level (in hospital and pre-hospital structures).

Through a review of the scientific literature, analysis of good European practices and identification of key stakeholders, the aim is to outline opportunities, barriers and recommendations for accelerating the digital transformation and increasing the innovation capacity of healthcare organizations in Bulgaria.

1. Theoretical framework

The Quadruple Helix (QH) model emerged as an extension of the classic Triple Helix model created by Etzkowitz and Leydesdorff, which emphasizes the interaction between academia, industry and government as the main drivers of innovation (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). The QH model adds a fourth element – civil society – in recognition of the growing importance of public needs, cultural dynamics and social legitimacy of innovation processes (Carayannis & Campbell, 2009).

The main idea behind the QH model is that effective innovation development, especially in sensitive sectors such as healthcare, cannot be achieved without the active participation and coherence of all four parties: the public sector, academic institutions, business and citizens. According to Carayannis and Campbell (2012), the civil stakeholder plays a key role not only as a recipient of innovations, but also as their co-creator and corrector.

Numerous studies highlight that QH is applicable in the context of public services, where transparency, co-creation and an orientation towards public benefits are crucial (Conway, 2015; Cavallini et al., 2016). Especially in the context of digitalization and rapid technological change, the involvement of end users and civil structures is associated with higher adaptability of innovations, higher levels of trust and more sustainable outcomes (Hasche et al., 2020).

In the context of healthcare, the QH model offers a framework for reorganizing systems towards integrative thinking, where healthcare administration creates incentives and regulations, scientific institutions generate knowledge, business provides technological solutions, and civil society contributes with social legitimacy and practical feedback (Carayannis et al., 2012; Cai & Lattu, 2021).

This quadruple symbiosis not only accelerates the implementation of innovations, but also increases public efficiency and accessibility of healthcare services.

2. Methodology

The present study uses a qualitative methodological framework based on documentary analysis and comparative research on the application of the Quadruple Helix model in healthcare. The method includes three main approaches:

• Review of scientific literature and key publications on the topic of Quadruple Helix in public services and healthcare. Theoretical and applied sources from databases such as Scopus, SpringerLink and scientific reports were analyzed (Carayannis & Campbell, 2009; Cai & Lattu, 2021; Cavallini et al., 2016).

• Comparative analysis of international good practices. Case studies from countries such as Estonia, Finland, Germany and Canada were studied, in which the four stakeholders interact effectively within the framework of digital health transformations and reforms (Hasche et al., 2020; OECD, 2021).

• Analysis of stakeholders in Bulgarian healthcare. By adapting the Freeman model (1984), a map of the key participants was compiled – public institutions (MoH, NHIF), academic structures (universities, NIPH), business (health information companies, pharmaceutical companies) and the civil sector (patient organizations, NGOs, media).

Information collection was carried out through a review of regulatory documents, strategic plans, reports and academic publications available in Bulgarian and English. The analysis method is thematic, with a focus on identifying opportunities, barriers and interrelationships between participants in the healthcare innovation system.

The results of the application of this methodology allow for the formulation of conclusions regarding the applicability of the QH model in the Bulgarian context and the development of practical recommendations for integrating the four helices in the processes of digital transformation.

3. Analysis

This analysis provides a thematic systematization of the applicability of the Quadruple Helix model in the context of Bulgarian healthcare. The analysis is structured around the four key components of the model – public sector, academic institutions, business and civil society – and their role in the processes of digital transformation and innovation.

• **Public sector:** The Ministry of Health, the National Health Insurance Fund (NHIF), the Bulgarian Medicines Agency and other regulatory authorities have a central role as creators of the regulatory environment and coordinators of reforms. Despite existing strategic documents (e.g. National Health Strategy), there is no consistent vision for integrating an innovation model that would include citizens and the private sector in the processes of co-creation (Ministry of Health, 2023).

• **Academic institutions**: The Medical Universities in Sofia, Plovdiv, Varna and Pleven, as well as the Institute for Population and Human Research at the Bulgarian Academy of Sciences, are leading sources of knowledge and training.

However, the interaction between academia and real-world healthcare practices is often fragmented and insufficiently application-oriented (Petkova, 2017).

• **Business:** Private providers of health information technologies, pharmaceutical companies and innovative telemedicine start-ups offer valuable solutions, but are rarely included in the strategic dialogue and long-term planning of the healthcare system. The potential for public-private partnerships remains largely untapped (Hasche et al., 2020).

• **Civil society:** Patient organizations, health media, consumer networks and NGOs have an important contribution to raising awareness and citizen participation in health policies. However, they often play a passive role and rarely participate in collaborative innovation processes (Conway, 2015).

Comparative analysis with good international practices (e.g. Finland – Apotti; Estonia – eHealth, Germany – KHZG Fund) shows that the successful implementation of the QH model implies an active interaction between all stakeholders through shared platforms, interdisciplinary teams and digital mediation (Cavallini et al., 2016; Carayannis & Campbell, 2012). In summary, the analysis reveals the need for an institutional framework that not only allows but also stimulates the inclusion of all stakeholders (table 1) through political, financial and technological mechanisms.

Table 1. Identified problems and possible solutions under the QH component

QH Component	**Identified problems**	**Possible solutions**
Public sector	Incoherent digital strategy; limited involvement of other parties and elements	Creation of a coordination council for QH policies in healthcare
Academic institutions	Weak applied focus of scientific research	Support for knowledge transfer and joint projects with healthcare institutions
Business	Weak participation in strategic dialogue; limited PPP initiatives	Encouraging participation through innovation tenders and clusters
Civil society	Limited participation in co-creation processes	Inclusion in advisory boards and patient voice platforms

Source: Author's own development/research

This is a prerequisite for a transition from isolated solutions to a holistic approach in healthcare system management (table 2).

Table 2. SWOT analysis of the implementation of the "Quadruple Helix" model in Bulgarian healthcare

Strengths	**Weaknesses**
• Strong academic resource (4 medical universities) • Dynamic IT sector suitable for eHealth	• Weak participation of the civil sector in strategic processes • Modular institutional coordination
Opportunities	Threats
• EU funding for digitalization and innovation • Opportunities for creating models for public-private partnership with technological partners	• Lack of a stable long-term vision • Resistance to changes in health administration

Source: Author's own development/research

4. Discussion

The results of the analysis show that the implementation of the Quadruple Helix (QH) model in Bulgarian healthcare is not only possible, but also a necessary condition for faster digital transformation and innovative development of the sector. It has been established that despite the existence of individual elements of the model in Bulgaria – such as active academic institutions, a developed IT sector and an engaged civil society – there is a lack of systematic coordination and a platform for effective interaction between the four sides of the helix.

The public sector continues to act as a central regulator, but does not fully deploy the potential of other participants. Policies are often formed with limited public participation, and strategic documents rarely address the need for inter-helix integration (Ministry of Health, 2023). This leads to weak institutional capacity to support innovation, decomposition of digital solutions and duplication of efforts between institutions and service providers.

The presence of highly educated medical staff and an active scientific community provides opportunities for building new innovation ecosystems, especially in collaboration with the business sector and health technology startups. However, the lack of a sustainable culture of co-design and a deficit of trust between the helices remains an obstacle (Hasche et al., 2020).

It is also important to emphasize the role of the civil sector, which in a number of Western European countries acts as an equal partner – through patient organizations, platforms for sharing experience and data, and even joint participation in ethical and regulatory processes (Cai & Lattu, 2021; Carayannis & Campbell, 2012). In Bulgaria, however, such structures are often peripheral to the processes and are rarely systematically included in policy development.

The discussion emphasizes that the successful implementation of QH in healthcare requires:

• institutional support through the creation of multi-sectoral coordination bodies;

• development of a digital infrastructure that connects actors through shared data and platforms;

• financial support and regulatory incentives for innovation;

• building trust between sectors through transparency, accountability and education.

The current context of national and European funding under programs such as the "Recovery and Resilience Program" creates a favorable framework for implementing such an approach. The application of the QH model in healthcare could unlock hidden innovation potential and transform the system from a closed, bureaucratic structure to an open, collaborative and citizen-oriented ecosystem.

Conclusions and recommendations

The study confirms that the Quadruple Helix (QH) model has serious potential for transforming Bulgarian healthcare by introducing sustainable innovations and promoting digital transformation. Despite existing challenges – institutional, cultural and technological – the four helices in the country already exist and function, albeit in isolation.

The main conclusions of the analysis are:

- Bulgarian healthcare suffers from a lack of coordination between key stakeholders, which leads to low efficiency of innovation processes;
- The civil sector remains poorly involved in the processes of co-creation of health policies and technologies;
- Business, especially the IT sector, is not strategically integrated into long-term health programs;
- The academic sector needs closer cooperation with the real sector through knowledge transfer and joint research initiatives.

Based on these conclusions, the following recommendations can be formulated:

- Creation of a national framework for Quadruple Helix coordination in healthcare – including innovation councils with the participation of all stakeholders included in the model.
- Development of digital platforms for co-creation, feedback and monitoring of innovation initiatives.
- Integration of patients, civil society organisations and NGOs in consultative processes and regulatory reforms in the health sector.
- Stimulation of public-private partnerships through tax breaks, access to financing and innovation funds.
- Support for interdisciplinary academic-practical business projects in the field of digital health and e-services.

If implemented strategically, these measures can build an innovation system that not only modernises healthcare, but also adapts it to the needs of society in the long term. The Quadruple Helix model offers a mechanism for democratising healthcare innovation and increasing efficiency, sustainability and trust in the healthcare system.

References

1. Afonso, O., Monteiro, S., & Thompson, M. (2012). A growth model for the quadruple helix innovation theory. Journal of Business Economics and Management, 13(5), 849–865.
2. Cai, Y., & Lattu, A. (2021). Triple and quadruple helix models of innovation: A bibliometric review. Heliyon, 7(7), e07322.
3. Carayannis, E.G., & Campbell, D.F.J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. International Journal of Technology Management, 46(3–4), 201–234.
4. Carayannis, E.G., & Campbell, D.F.J. (2012). Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems: 21st-century democracy, innovation, and entrepreneurship for development. Springer Science & Business Media.
5. Cavallini, S., Soldi, R., Friedl, J., & Volpe, M. (2016). Using the quadruple helix approach to accelerate the transfer of research and innovation results to regional growth. European Union, Committee of the Regions.
6. Conway, S.F. (2015). Exploring knowledge co-creation in quadruple helix innovation systems. Journal of the Knowledge Economy, 6, 675–693.
7. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research Policy, 29(2), 109–123.
8. Hasche, N., Höglund, L., & Linton, G. (2020). Quadruple helix as a network of relationships creating value within a Swedish regional innovation system. Journal of Small Business and Enterprise Development, 27(6), 929–949.
9. Ministry of Health. (2023). National Health Strategy of the Republic of Bulgaria. Sofia: Ministry of Health.
10. Petkova, K. (2017). Innovation in the Public Sector. Sofia: University Publishing House "Stopanstvo".
11. OECD. (2021). Health at a Glance: Europe 2020. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en

About the author

Petya Slavova, Senior Assistant Professor, Department of Industrial Business, UNWE, petia.slavova@unwe.bg

ВЪЗМОЖНОСТИ И ПОЛЗИ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ДЕЙНОСТТА НА СПЕЦИАЛИСТИТЕ ПО ЧОВЕШКИ РЕСУРСИ

Стефка Василева
Университет за национално и световно стопанство, София

OPPORTUNITIES AND BENEFITS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ACTIVITIES OF HUMAN RESOURCE SPECIALISTS

Stefka Vasileva
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

Изкуственият интелект предлага иновативни инструменти, които значително разширяват възможностите на специалистите по човешки ресурси, като автоматизират рутинни процеси, анализират големи обеми данни и подпомагат вземането на стратегически решения. В доклада се разглеждат основните ползи от използването на изкуствен интелект в дейността на специалистите по човешки ресурси и се представят примери за приложения на изкуствен интелект, включително оптимизация на процеса по подбор чрез интелигентни системи за оценка на кандидати и персонализирани програми за развитие на служителите.

Ключови думи: изкуствен интелект, човешки ресурси, автоматизация, подбор на персонал, развитие на служители.

JEL code: O15, J24, M12, M54.

Abstract

Artificial intelligence offers innovative tools that significantly expand the capabilities of human resource specialists by automating routine processes, analyzing large volumes of data, and supporting strategic decision-making. This report examines the main benefits of using artificial intelligence in the activities of human resource professionals and presents examples of applications of artificial intelligence, including optimization of the selection process through intelligent candidate assessment systems and personalized employee development programs.

Keywords: artificial intelligence, human resources, automation, personnel selection, employee development.

JEL code: O15, J24, M12, M54.

Увод

Бързото развитие на изкуствения интелект променя фундаментално начина, по който се управляват човешките ресурси. Технологиите, базирани на

алгоритми за машинно обучение, аналитични модели и интелигентни агенти, навлизат все по-осезаемо в процесите по подбор, развитие и управление на служителите. За специалистите по човешки ресурси това създава нови възможности – от автоматизация на административни дейности до вземане на стратегически решения, основани на данни. Настоящият доклад разглежда основните ползи от интегрирането на изкуствения интелект в практиките по управление на човешките ресурси, както и неговите приложения в процесите по подбор и професионално развитие. Чрез анализ на съвременни емпирични изследвания се представя как технологичните иновации трансформират ролята на специалистите по човешки ресурси – от оперативно-административна към стратегическа, ориентирана към подобряване на организационната ефективност, справедливостта и благосъстоянието на служителите.

1. Основни възможности и ползи от използването на изкуствен интелект в дейността на специалистите по човешки ресурси

В настоящият доклад са представени част от основните възможности и ползи, които изкуствения интелект предоставя на специалистите по човешки ресурси и имат значим принос за оптимизиране на процесите и подобряване на организационната ефективност. Подбраните аспекти имат за цел да очертаят съществени направления, в които интелигентните технологии подкрепят модернизирането и оптимизирането на дейностите, свързани с човешките ресурси.

• Автоматизация на рутинни задачи

Автоматизацията на административни, рутинни задачи включва машинно сканиране на автобиографии, графици за интервюта, процесите, чрез които нов служител се въвежда в организацията, както и други повтарящи се дейности. Автоматизацията освобождава време на специалистите по човешки ресурси, което им позволява да се фокусират върху стратегически инициативи като развитие на персонала, усъвършенстване на организационната структура и реализиране на лидерски програми.

• Подобрено вземане на решения чрез анализи

Системите с изкуствен интелект (компютърни програми и технологии) позволяват на специалистите по човешки ресурси да използват големи обеми данни, свързани с компетентностите, представянето и потенциала на служителите, и да извършват сложни анализи, които надхвърлят човешките възможности за бързо и точно прогнозиране. Чрез техники за анализ изкуствения интелект може да идентифицира модели за задържане на служители, потенциални лидерски качества, рисковете от текучество и пропуснати възможности за развитие (Qin et al., 2024). Този аналитичен подход подпомага вземането на решения на базата на данни и позволява по-прецизно стратегическо планиране.

• Повишаване на ефективността и продуктивността

Специалистите по човешки ресурси могат да увеличат своята продуктивност чрез използване на изкуствен интелект, като прехвърлят част от рутин-

ните си задачи на машини и се концентрират върху ключови стратегически дейности. Един от ефектите на изкуствения интелект е обогатяване на човешките способности (подобряване на физически, когнитивни и сетивни способности на човека чрез технологии) - изкуствения интелект не замества напълно човека, а му помага да бъде по-ефективен и аналитичен (Dima et al., 2024). Друго изследване установява, че използването на агенти с изкуствен интелект (софтуерни системи, които могат самостоятелно да планират, вземат решения и изпълняват задачи за постигане на определена цел) може значително (до 60 %) да повиши продуктивността (Ju & Aral, 2025).

• Персонализирано обслужване на служителите

Изкуственият интелект може да поддържа индивидуално ориентирано обслужване на служителите чрез чатботове, виртуални асистенти и системи за препоръка на обучение. Изкуственият интелект може да анализира данни за уменията, представянето и кариерните цели на служителите и да предлага индивидуализирани планове за развитие и обучение, които отговарят на техните нужди и амбиции. Този подход повишава ангажираността и удовлетвореността на служителите.

• Повишаване на справедливостта

Чрез систематичен анализ на езиковите особености в обявите за работа, наблюдение на процесите на интервюиране и преглед на данни за професионалното представяне на служителите, системите с изкуствен интелект имат възможност да идентифицират потенциални пристрастия. Въз основа на тези анализи могат да се предложат подходящи корекции, които да минимизират риска от дискриминация по признаци като пол, етническа принадлежност или други индивидуални характеристики. Също така, автоматизирането на процесите по подбор може да премахне част от субективността, като решенията се базират на по-обективни критерии и данни.

• Намаляване на разходите и оптимизация на ресурсите

Използването на изкуствен интелект може да доведе до значително намаляване на оперативните разходи. Автоматизирането на подбор на кандидати и процеса, чрез който новите служители се въвеждат и интегрират, може да съкрати времето за наемане, да намали разходите за набиране на персонал и да повиши съответствието между кандидатите и нуждите на организацията. Освен това, изкуственият интелект може да намали грешките и неточностите в документирането и администрацията, което води до по-ефективно използване на ресурсите.

• Подобряване на благосъстоянието на служителите

Изкуственият интелект може активно да подпомогне благосъстоянието на служителите чрез интелигентни агенти, които реагират на биометрични данни и предоставят персонализирани препоръки за здравословни навици, почивки и управление на стреса. В изследване, в което се разработва интелигентен агент, се използват данни от невробиологията и методи на обучение, базирани на стъпково или йерархично подсилване, за да се създаде среда, която

подкрепя физическата активност и намалява натоварването върху умствените процеси (Ravirajan & Sundarajan, 2025). По този начин специалистите по човешки ресурси могат да внедряват програми, които не само увеличават производителността, но и подобряват психическото и физическото здраве на служителите.

• Промяна на работната среда и процесите

Изкуственият интелект променя начина, по който са структурирани процесите по управление на човешките ресурси и работната среда. Изкуственият интелект води до пет основни ефекта върху дейностите, свързани с човешките ресурси: автоматизация на задачи, оптимизирано използване на данни, повишаване на човешките способности, обновяване на работната среда и трансформация на социалните и междуличностните аспекти на работата (Dima et al., 2024). Тази промяна дава възможност на организациите да създадат погъвкави, адаптивни и бъдещеориентирани структури по управление на човешките ресурси.

2. Приложения на изкуствения интелект в процесите на подбор и развитие на служителите

Системите с изкуствен интелект могат автоматично да преглеждат автобиографии, като идентифицират ключови умения и опит, което значително съкращава времето за ръчен преглед. Автоматизираният преглед и анализ на автобиографии, чрез използване на изкуствен интелект, подобряват продуктивността на процесите по подбор и подпомагат ранното идентифициране на подходящи кандидати (Dadaboyev et al., 2025). Прогнозният анализ позволява на системите с изкуствен интелект да класират кандидатите спрямо съответствието на техните компетентности с изискванията на длъжността. Проведено изследване показва, че използването на изкуствен интелект, при провеждане на интервюта, може да намали човешките пристрастия, свързани със социални и визуални сигнали, и да направи процеса по-обективен (Lal & Benkraouda, 2025). Въпреки това, справедливостта остава ключов аспект. Различни видове пристрастия могат да възникнат дори при използване на автоматизирани системи, затова е важно да се използват методи за наблюдение, прозрачност и показатели за оценка на справедливостта (Mujtaba & Mahapatra, 2024).

Системите с изкуствен интелект могат да създадат адаптивни учебни програми, персонализирани спрямо уменията, пропуските, стиловете на учене и кариерните цели на служителите. Изкуственият интелект може да използва данни от оценки на трудовото представяне и показатели за производителност, за да предложи индивидуализирани програми за развитие и обучение (Hossain et al., 2025). Генеративният изкуствен интелект автоматично генерира съдържание за обучение и адаптира учебните модули спрямо напредъка на служителя, осигурявайки динамично персонализирано обучение (Koteczki et al., 2025).

Интелигентните системи могат да анализират ежедневните работни навици на служителите и да откриват области, в които те срещат трудности или

биха могли да се развиват. Например, изкуственият интелект може да засече, че служителят често забавя задачи, свързани с екипна работа, и автоматично да предложи кратки обучения или интерактивни упражнения, които да подобрят тези умения. Това води до по-ефективно и целенасочено развитие, без служителят да губи време с ненужни курсове.

Системите с изкуствен интелект позволяват и гъвкаво планиране на обучението спрямо натоварването и предпочитанията на служителите. Например, програми за самообучение могат да се адаптират спрямо работния ритъм на служителя – ако той е зает с проект с висока сложност, системата може временно да намали обема на новите модули и да се върне към тях, когато работният процес е по-малко натоварен. По този начин персонализираните програми съчетават професионалното развитие с реалните възможности на служителя, създавайки устойчив модел на учене и растеж.

Заключение

Интеграцията на изкуствения интелект в управлението на човешките ресурси представлява ключов фактор за организационната трансформация в съвременната работна среда. Технологията на изкуствения интелект не просто автоматизира рутинни процеси, но разширява аналитичните и стратегическите възможности на специалистите по човешки ресурси подпомагайки ги да вземат по-прецизни и справедливи решения. В процесите на подбор и развитие изкуственият интелект улеснява идентифицирането на подходящи кадри, осигурява персонализирани учебни програми и намалява риска от пристрастия, което води до по-висока продуктивност и по-устойчива организационна култура. В същото време технологията подпомага благосъстоянието на служителите и допринася за създаването на адаптивна, гъвкава и ориентирана към бъдещето работна среда. В резултат функциите, свързани с управлението на човешките ресурси, придобиват по-стратегическа роля, а изкуственият интелект се утвърждава като основен инструмент за оптимизация, иновации и устойчиво развитие.

Референции

1. Dadaboyev, S., Abdullayeva, J., Abbosova, N., Suleymenova, A., & Mamadjanova, K. (2025). Role of artificial intelligence in employee recruitment: Systematic review and future research directions. *Discover Global Society*, 3, Article 99, https://link.springer.com/article/10.1007/s44282-025-00246-w.

2. Dima, A., Gilbert, M.-H., Dextras-Gauthier, J., & Giraud, L. (2024). The effects of artificial intelligence on human resource activities and the roles of the human resource triad: Opportunities and challenges. *Frontiers in Psychology*, 15, https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2024.1360401/full.

3. Hossain, I., Jahan, I., Mia, S., Chowdhury, N., & Papia, S. K. (2025). Leveraging artificial intelligence for human resource analytics from recruitment to

retention. *Journal of Ai ML DL*, 1(1) 1-8, https://publishing.emanresearch.org/Journal/FullText/6135.
4. Ju, H., & Aral, S. (2025). Collaborating with AI Agents: A Field Experiments on Teamwork, Productivity, and Performance, https://www.scribd.com/document/931094106/2503-18238v2.
5. Koteczki, R., Csikor, D., & Eisinger Balassa, B. (2025). The role of generative AI in improving the sustainability and efficiency of HR recruitment process. *Discover Sustainability*, 6, Article 601, https://link.springer.com/article/10.1007/s43621-025-01484-3.
6. Lal, N., & Benkraouda, O. (2025). Exploring the Implementation of AI in Early Onset Interviews to Help Mitigate Bias. *The American Journal of Student Research*, 3(2), 33-39, https://www.researchgate.net/publication/390226166_Exploring_the_Implementation_of_AI_in_Early-Stage_Interviews_to_Mitigate_Bias.
7. Mujtaba, D., & Mahapatra, N. (2024). Fairness in AI-driven recruitment: Challenges, metrics, methods, and future directions. *IEEE Transactions on Technology and Society*, 1-13 https://www.researchgate.net/publication/381005673_Fairness_in_AI-Driven_Recruitment_Challenges_Metrics_Methods_and_Future_Directions.
8. Qin, C., Zhang, L., Cheng, Y., Zha, R., Shen, D., Zhang, Q., Chen, X., Sun, Y., Zhu, C., Zhu, H., & Xiong, H. (2024). A Comprehensive Survey of Artificial Intelligence Techniques for Talent Analytics, https://albimarketing.com/docs/A%20Comprehensive%20Survey%20of%20Artificial%20Intelligence%20Techniques%20for%20Talent%20Analytics.pdf.
9. Ravirajan, K., & Sundarajan, A. (2025). Enhancing Workplace Productivity and Well-being Using AI Agent. *A Preprint*, https://www.researchgate.net/publication/387768127_Enhancing_Workplace_Productivity_and_Well-being_Using_AI_Agent.

Данни за автора

Стефка Василева, главен асистент д-р, Университет за национално и световно стопанство, София, stefka_vasileva@unwe.bg

DIGITAL TWINS AS A TOOL FOR STRATEGIC PLANNING AND SUSTAINABILITY IN INDUSTRY

Sabrina Kalinkova
University of National and World Economy – Sofia, Bulgaria

ЦИФРОВИТЕ БЛИЗНАЦИ КАТО ИНСТРУМЕНТ ЗА СТРАТЕГИЧЕСКО ПЛАНИРАНЕ И УСТОЙЧИВОСТ В ИНДУСТРИЯТА

Сабрина Калинкова
Университет за национално и световно стопанство – София, България

Abstract

In the context of Industry 5.0, digital twins are becoming a key tool for strategic management, allowing for simulation of real processes, risk prediction and optimization of resource efficiency. This report examines the role of digital twins as an intelligent mediator between operational reality and strategic planning in industrial organizations. A conceptual model is presented in which the digital twin functions as a dynamic platform for integration of production, energy and logistics data, providing a basis for adaptive decision-making and resilience in crises. The main prerequisites for implementing such systems in the an industry are analyzed - level of digital readiness, technological capacity and management culture. In conclusion, recommendations are formulated for using digital twins not only as a technological but also as a strategic tool for achieving competitiveness, sustainable growth and reducing the ecological footprint.

Keywords: Industry 5.0, digital twins, strategic planning, sustainability, digital transformation.

JEL code: L16, O33, M11, Q56.

Резюме

В контекста на Индустрия 5.0, цифровите близнаци се превръщат в ключов инструмент за стратегическо управление, позволяващ симулиране на реални процеси, прогнозиране на рискове и оптимизиране на ефективността на ресурсите. Настоящият доклад разглежда ролята на цифровите близнаци като интелигентен посредник между оперативната реалност и стратегическото планиране в индустриалните организации. Представен е концептуален модел, в който цифровият близнак функционира като динамична платформа за интегриране на данни за производството, енергията и логистиката, предоставяйки основа за адаптивно вземане на решения и устойчивост в кризисни ситуации. Анализирани са основните предпоставки за внедряване на такива системи в индустрията – ниво на цифрова готовност, технологичен капацитет и управленска култура. В заключение са формулирани препоръки за използване на цифровите близнаци не само като техноло-

гичен, но и като стратегически инструмент за постигане на конкурентоспособност, устойчив растеж и намаляване на екологичния отпечатък.

Ключови думи: Индустрия 5.0, цифрови близнаци, стратегическо планиране, устойчивост, цифрова трансформация.

JEL code: L16, O33, M11, Q56.

Introduction

Over the past decade, socio-economic systems have undergone a profound transformation, driven by the rapid development of artificial intelligence, robotics, the Internet of Things (IoT) and related analytical technologies. While Industry 4.0 laid the foundations for automation and connectivity, the concept of Industry 5.0 builds on the existing paradigm by introducing a human-centric and sustainable approach to technological development (European Commission, 2021). In the process of its evolution, the paradigm has shifted from pure efficiency to achieving synergy between man and machine, sustainable use of resources and intelligent adaptation to dynamic environmental conditions (Barata & Kayser, 2024).

Among the leading technologies that illustrate the ongoing transition are Digital Twins – virtual models of real systems capable of reflecting, simulating and predicting their behavior in real time. The concept of a digital twin, originally formulated in the context of NASA and subsequently developed by Grieves (2014), offers a new way to manage complexity by creating a dynamic virtual mirror of physical objects, processes or entire organizations (He & Bai, 2021). This virtual representation provides a continuous exchange of data between the real and digital space, allowing for scenario modeling, risk prediction and optimization of strategic decisions (ISO 23247-1:2021).

Digital twins are gradually becoming intelligent intermediaries between operational efficiency and strategic vision of enterprises. In an industrial context, they not only improve productivity and safety, but also support sustainable planning by enabling the assessment of energy efficiency, carbon footprint and organizational flexibility (Kamble et al., 2023) (Sajadieh & Noh, 2025). Although digital twins are increasingly being applied internationally, Bulgarian industry is still at an early stage of their implementation. The main challenges include limited digital readiness, insufficient management capacity for working with big data, and a lack of integrated strategies that link operational and strategic processes. These deficits outline the need for a systemic approach in which digital twins are viewed not as a technological experiment, but as a strategic tool for planning, sustainability, and competitiveness.

This article aims to explore the role of digital twins as a tool for strategic management and sustainable development in industrial enterprises. The first part presents the theoretical framework of the concept and its varieties, then analyzes the potential of digital twins as a basis for strategic planning. Finally, a conceptual model is proposed that can support industrial organizations in the transition to an intelligent and sustainable Industry 5.0.

Theoretical foundations and conceptual framework

The concept of a Digital Twin (DT) originates from the idea of a virtual "mirror" of a real physical object or system, used for simulation, analysis and optimization of processes. The term is associated with the work of Michael Grieves, who proposed the Mirrored Spaces model in the context of product lifecycle management (PLM) as early as 2002 (Grieves, 2014). NASA later applied a similar approach to predicting the behavior of space systems, which laid the foundations for the modern understanding of digital twins.

According to Grieves (2014), a digital twin is a virtual equivalent of a physical product that reflects its state and behavior in real time. Later authors expanded the definition, emphasizing that DT is "a virtual representation of a physical asset that is continuously updated through data streams and is used for prediction, optimization and decision-making" (ISO 23247-1:2021). In this sense, the digital twin is seen as a living digital system that combines physical and virtual reality in an interconnected cyber-physical environment (He & Bai, 2021).

According to international standards (ISO 23247-1:2021), the architecture of the digital twin includes three main components:

- Physical object – a real product, system or process for which a virtual reflection is created.
- Virtual model – a digital representation that simulates and analyzes the behavior of the physical object in real time.
- Two-way data connection – a constant exchange of information between the physical and digital dimensions through sensors, IoT devices and analytical algorithms.

The connection between these three elements creates the basis of the so-called intelligent manufacturing ecosystem, in which physical and digital processes develop synchronously. This allows for the prediction of deviations, the simulation of alternative scenarios and the making of strategic decisions based on real-time data (Sajadieh & Noh, 2025).

The literature distinguishes several types of digital twins according to their functionality and degree of integration (Grieves, 2014):

- Digital Twin Prototype (DTP) – a virtual model created before the real object is manufactured, for the purpose of design and testing.
- Digital Twin Instance (DTI) – an individual digital twin of an existing object, which is dynamically updated throughout its life cycle.
- Digital Twin Aggregate (DTA) – an aggregated model that unites multiple DT-instances at the enterprise or production network level.

Additionally, concepts such as digital model, digital shadow and digital twin are distinguished according to the degree of feedback between the real and virtual world. While the digital model is a static representation, and the digital shadow reflects data in only one direction (from the physical to the digital), the digital twin is characterized by active, two-way communication and the ability to make autonomous decisions.

Within the new industrial paradigm, Industry 5.0, digital twins are gaining strategic importance as they allow the integration of technological efficiency, sustainability and human-centricity (European Commission, 2021). They create the conditions for adaptive production models, where decisions are based not only on productivity, but also on social and environmental value (Barata & Kayser, 2024). Thanks to their ability to simulate system dependencies and visualize long-term effects, digital twins can serve as a platform for strategic planning – a tool through which company management analyzes future scenarios, optimizes the use of resources and increases the resilience of organizational systems (Sajadieh & Noh, 2025) (Kamble et al., 2023).

Based on existing theoretical models and standards, the conceptual framework of this study considers the digital twin as an integrative management system that combines three levels of application:

- Operational level – collection and analysis of data from real processes through IoT and sensor technologies;
- Analytical level – scenario modeling, risk prediction and optimization of production or energy parameters;
- Strategic level – use of simulation results for management decision-making, long-term planning and building sustainable business models.

This framework reflects the transition from traditional data-driven management to decision-driven strategy, in which the digital twin becomes an intermediary between the technological infrastructure and the strategic vision of the enterprise.

The digital twin as a strategic planning tool

The development of digital twins in recent years shows a clear shift from their engineering application to their role as a management tool with high strategic value. While initially used mainly for modeling and optimizing production processes, today digital twins are becoming future simulation spaces – intelligent environments in which business leaders can assess the effect of different solutions before they are implemented in the real system ((Soori, Arezoo, & Dastres, 2023)). It is this ability to predict and adapt that makes technology an essential element of the strategic planning of organizations.

The digital twin creates a new management logic based on a constant exchange between real and simulated data. Within the strategic cycle, it can be used both for diagnosing the current state of the production system and for predicting the effects of different development scenarios. For example, through integration with IoT infrastructure, managers can track resource utilization and energy efficiency in real time, and through artificial intelligence, simulate how production capacity would change when introducing a new technology or disrupting the supply chain. This ability to dynamically visualize future states allows not only the optimization of current processes, but also the management of transformation from a strategic perspective.

From the perspective of management theory, the digital twin acts as a mediator between data and decisions. It translates large amounts of operational information

into strategic insights that support decision-making under conditions of uncertainty. In this way, the enterprise moves from a management model based on past results to an adaptive forecast model, in which decisions are dynamically updated in response to changes in the external environment (Isaza Domínguez, 2024). This is especially important in the context of Industry 5.0, where sustainability and the human factor are no less important than productivity (European Commission, 2021).

Practical examples show that the strategic application of digital twins has tangible effects. The Factory 56 project of Mercedes-Benz, developed together with Siemens, demonstrates how the integration of real and virtual production can lead to a profound transformation of the business model. The virtual factory allows the simultaneous modeling of production lines, energy consumption and logistics, which leads to a 25% reduction in energy consumption and a significant optimization of resource planning (Sajadieh & Noh, 2025). This example proves that digital twins can function as a strategic compass – a tool that orients organizations towards sustainable growth through simulation and timely correction of management decisions.

In addition to increasing efficiency, digital twins also support risk management. Through "virtual stress testing" of the system, the consequences of external shocks can be predicted – changes in energy prices, natural disasters, shortages of raw materials or market fluctuations. The information obtained is used to develop backup scenarios and adaptive strategies, which increases the resilience of enterprises in the long term (Timperi, 2024). In this sense, the digital twin acts as a predictive mechanism for strategic management, minimizing uncertainty and creating conditions for timely response to changes.

Despite the many advantages, the implementation of digital twins in strategic planning requires a high degree of digital maturity and integrated thinking on the part of management teams. An infrastructure is needed to ensure reliable data flows, as well as an organizational culture that perceives simulation as part of the decision-making process. The main challenges include the high initial costs of implementation, the lack of standardized indicators for measuring results and the need for interdisciplinary competencies (ISO 23247-1: 2021). However, the strategic benefits – more accurate forecasting, system resilience and more efficient use of resources – show that the investment in digital twins makes long-term economic sense (He & Bai, 2021).

A conceptual model for strategic planning through digital twins

The transition to Industry 5.0 requires not only the implementation of new technologies, but also a rethinking of the way organizations plan, make decisions and adapt. In this context, the digital twin can be seen as the core of a new strategic management model – a model that connects operational data with the long-term vision of the enterprise. The proposed conceptual model integrates three interconnected levels: physical, digital and strategic, which operate in a continuous cycle of exchange, analysis and adaptation (ISO 23247-1:2021).

At the physical level, real data from production processes is collected through sensors, IoT devices and monitoring systems. Here, the main task is to ensure the reliability and continuity of the information flow. The data includes production parameters, energy consumption, equipment status, logistics indicators and other relevant metrics. This layer represents the "objective reality" of the organization – the basis on which the digital representation is built.

The digital level is the space of simulation and analysis. It is where the virtual model of the enterprise is created – the digital twin, which reproduces the structure and dynamics of the real system. Using machine learning algorithms and predictive analytics, the model explores different development scenarios, identifies risks, and optimizes parameters according to strategic goals. This is where the key function of the digital twin is realized – the transformation of data into knowledge, and knowledge into management intelligence.

At the strategic level, feedback is carried out – using the results of digital simulations to make decisions, formulate policies, and update plans. Managers can test the effect of different strategies – for example, implementing new technologies, changes in the production network, or introducing sustainability policies – before their actual implementation. This turns the digital twin into a foresight-based planning tool that combines analytical accuracy with managerial flexibility.

The model functions as a closed adaptive loop, in which each new action in the real system generates data that is fed back into the digital environment, analyzed, and leads to new management decisions. This dynamic relationship ensures a constant update of the strategy according to real changes in the external and internal environment of the organization. In essence, this is a transition from linear planning to live strategic management – a process in which the organization does not just react, but anticipates and self-learns.

The proposed model can be represented as a three-layer architecture with horizontal data flows and vertical connections for feedback communication. Horizontal flows describe the movement of information between different units – production, logistics, energy, and financial systems. Vertical flows reflect the passage of information between levels – from the physical to the strategic and vice versa. Through this two-way communication, the digital twin functions as an integrating mechanism that unites operational efficiency with long-term sustainable development goals.

The particular advantage of the model is that it allows customization to the specifics of the industrial sector. In energy, for example, the digital twin can be used to predict peak loads and optimize resource allocation. In mechanical engineering – to manage the product life cycle, and in logistics – to model supply chains and minimize the carbon footprint. In each of these cases, virtual modeling supports strategic planning with accurate, timely and contextually adapted data (Soori, Arezoo, & Dastres, 2023) (Timperi, 2024).

For Bulgaria, such a model can serve as a framework for the digital transformation of industrial management. Its implementation would require an

integrated data infrastructure, training of specialists in predictive analytics and the development of national standards for digital twins. In the long term, this would create a basis for the development of smart industrial ecosystems in which enterprises share information and create joint models for sustainable development.

In summary, the conceptual model for strategic planning through digital twins is not just a technological framework, but a management philosophy. It unifies data, analytics, and vision into a single intelligent decision-making process. Through it, enterprises can build resilient, flexible, and adaptive systems that not only react to change, but also anticipate it – in full compliance with the principles of Industry 5.0 and Society 5.0.

Conclusion

The transition to Industry 5.0 places emphasis on combining technological efficiency with the human factor and sustainable development. In this environment, digital twins are establishing themselves as a key tool that unites the real and the virtual in an intelligent management system. They allow organizations not only to monitor their processes, but also to model, predict and adapt them according to the dynamics of the environment.

Considering the digital twin as a tool for strategic planning reveals a new type of management logic - based on continuous feedback between data, analysis and decisions. Through it, enterprises can build flexible strategies, reduce risks and achieve higher sustainability by linking operational efficiency with a long-term vision for development.

The proposed conceptual model outlines the digital twin not simply as a technological solution, but as a management philosophy in which simulation and forecasting become a natural part of the decision-making process. This opens the way to a more intelligent strategic management, capable of combining innovation, efficiency and responsibility towards society and the environment. In the future, digital twins can become a major driver of the transformation towards more sustainable, adaptive and competitive industrial systems. Their power lies not only in the precise reflection of reality, but in its ability to be rethought and improved through knowledge, simulation and vision of the future.

Funding

This work was financially supported by the UNWE Research Programme (Research Grant №6/2024).

References

1. Barata, J., & Kayser, I. (2024). How will the digital twin shape the future of Industry 5.0?, Technovation, vol.134, https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.103025

2. European Commission. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2777/308407

3. Grieves, M. (2014). Digital Twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication. White Paper, Florida Institute of Technology.
4. He, B., & Bai, K. J. (2021). Digital twin-based sustainable intelligent manufacturing: A review. Advanced Manufacturing, 9(1), 1–21. https://doi.org/10.1007/s40436-020-00302-5
5. Isaza Domínguez, L. G. (2024). Digital Twins in Industry 5.0 – a systematic literatura review. European Public & Social Innovation Review, 9, 1–21. https://doi.org/10.31637/epsir-2024-641
6. ISO 23247-1:2021. (2021). Automation systems and integration – Digital Twin framework for manufacturing – Part 1: Overview and general principles. International Organization for Standardization. https://www.iso.org/standard/75066.html
7. Shahid, M.S, Hossain, M., Shahid, S., Anwar, T. (2023). Frugal innovation as a source of sustainable entrepreneurship to tackle social and environmental challenges. Journal of Cleaner Production, 406, 137050. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137050
8. Sajadieh, S. M. M., & Noh, S. D. (2025). A review of digital twin integration in circular manufacturing for sustainable industry transition. Sustainability, 17(16), 7316. https://doi.org/10.3390/su17167316
9. Soori, M., Arezoo, B., & Dastres, R. (2023). Digital twin for smart manufacturing: A review. Sustainable Manufacturing and Service Economics, 2, 100017. https://doi.org/10.1016/j.smse.2023.100017
10.Timperi, M. (2024). Digital Twins for environmentally sustainable and circular manufacturing: A qualitative research. International Journal of Production Research. https://doi.org/10.1080/21693277.2024.2428249

About the author

Sabrina Kalinkova, Chief Assist. Dr., University of National and World Economy – Sofia, Bulgaria, email: s.kalinkova@unwe.bg

УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В БИЗНЕСА С НЕДВИЖИМИ ИМОТИ В КОНТЕКСТА НА ИНДУСТРИЯ 5.0

Мария Димитрова, Калоян Димитров
УНСС, София

HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN THE REAL ESTATE BUSINESS IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 5.0

Maria Dimitrova, Kaloyan Dimitrov
UNWE, Sofia

Резюме

Това проучване разглежда трансформационното въздействие на Индустрия 5.0 – ориентирана към човека, устойчива и издръжлива парадигма – върху управлението на човешките ресурси (УЧР) в бизнеса с недвижимите имоти. Чрез концептуален литературен анализ и сравнителна рамка, проучването идентифицира важна промяна в възприемането на технологиите от просто средство за ефективност към партньор в сътрудничеството, който подобрява човешкия потенциал. Ключовите заключения разкриват, че докато технологиите на Индустрия 5.0 (изкуствен интелект, интернет на нещата, цифрови близнаци и др.) предлагат значителни приложения за УЧР, секторът е изправен пред криза на таланти и недостиг на цифрови умения. Докладът заключава, че стратегическото УЧР трябва проактивно да насърчава сътрудничеството между човека и машината, да повишава квалификацията на работната сила и да развива етична организационна култура, за да гарантира устойчива трансформация на човешките ресурси в недвижимите имоти.

Ключови думи: Индустрия 5.0, Управление на човешките ресурси, Недвижими имоти, Дигитална трансформация, Устойчиво управление на човешките ресурси.

JEL code: J24, M12, O33, Q56, R30.

Abstract

This study examines the transformational impact of Industry 5.0 - a human-centric, sustainable, and resilient paradigm - on human resource management (HRM) within the real estate business. Through a conceptual literature analysis and comparative framework, the research identifies a critical shift from viewing technology as a mere efficiency tool to a collaborative partner that enhances human potential. Key findings reveal that while Industry 5.0 technologies (AI, IoT, digital twins) offer significant HRM applications, the sector faces a talent crisis and skills gap. The paper concludes that strategic HRM must proactively foster human-machine collaboration, upskill the workforce, and cultivate an ethical

organizational culture to ensure a sustainable transition oh human resources in real estates.

Keywords: Industry 5.0, Human Resource Management, Real Estate Business, Digital Transformation, Sustainable HRM.

JEL code: J24, M12, O33, Q56, R30.

Увод

Преходът от Индустрия 4.0 към Индустрия 5.0 бележи дълбока промяна в бизнес реалността, като се преминава от чисто технически фокус на ефективността към модел, който дава приоритет на човешкото измерение, устойчивост и издръжливост. Тази еволюция представлява както критично предизвикателство, така и стратегическа възможност за съвременното управление на човешките ресурси (УЧР), което трябва да се развие от поддържаща функция към основен двигател на тази социо-техническа интеграция.

Настоящият доклад има за цел да проучи трансформацията на УЧР в бизнеса с недвижими имоти в контекста на Индустрия 5.0. Основните му задачи са: (1) да анализира базови принципи на парадигмата на Индустрия 5.0 и тяхното влияние върху стратегическото управление на човешките ресурси; (2) да проучи съвременните предизвикателства и технологични промени, пред които е изправена работната сила в сектора на недвижимите имоти; и (3) да предложи области на УЧР, в които да се насърчава ефективното сътрудничество между човека и машината, гарантира благосъстоянието на служителите и изгражда устойчива организационна култура. От методологична гледна точка изследването използва концептуален анализ, базиран на систематичен преглед на съвременна литература и научни публикации в областта, като използва сравнителен анализ и синтез.

1.Нова индустриална парадигма

Съвременният бизнес контекст се характеризира с критичен момент в икономическата история на света. През последното десетилетие глобалният дискурс за индустриалното развитие се оформяше предимно от концепцията за четвъртата индустриална революция, известна още като Индустрия 4.0. Тя се характеризираше с дигитализация на производството, разпространение на Интернет на нещата и внедряване на кибер-физически системи. Целта на тази технологична трансформация бе да се постигнат високи нива на ефективност и производителност чрез автоматизация. Въпреки това, тази технологична визия твърде често отхвърляше човешкия елемент, възприемайки труда на служители и работници (човешките ресурси в една организация) като източник на грешки или разход, който трябва да бъде елиминиран (Saheal & Mohammad, 2025). Нещо повече, непрекъснатият стремеж към автоматизация на трудовия процес породи опасения относно масова технологична безработица и разкъсване на връзката между икономическия растеж и благосъстоянието на обществото (Trstenjak et al., 2025).

В отговор на тези недостатъци и в резултат на сътресенията, предизвикани от пандемията от COVID-19, геополитическата криза и тази на климата, Европейската комисия и водещи изследователски организации формулираха визията за Индустрия 5.0 (Breque et. al, 2021). Тази нова парадигма не отхвърля технологичните постижения на предшественика си, а по-скоро ги преосмисля (Ghobakhloo et al., 2023). Терминът се дефинира като „*визия за индустрия, която не се стреми единствено към ефективност и производителност, а засилва ролята и приноса на индустрията към обществото*“. Парадигмата „Индустрия 5.0“ се основава на три основни стълба: *ориентираност към човека, устойчивост и издръжливост*, които са от особено значение в този контекст. В рамките на тази концепция се застъпва тезата, че технологиите трябва да бъдат проектирани така, че да служат на човечеството, като акцентът се поставя върху адаптирането към нуждите на човешките ресурси, а не обратното (Alves et al., 2023). Следващата таблица съдържа сравнителен анализ на парадигмите на Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0, показващи разликите в основни аспекти на индустриалните революции.

Табл. 1: Сравнителен анализ на парадигмите на Индустрия 4.0 и Индустрия 5.0

	Характеристика	Индустрия 4.0	Индустрия 5.0
1	**Фокус**	Ефективност, производителност, автоматизация	Ориентираност към човека, устойчивост, издръжливост
2	**Роля на човека**	Операторът да бъде автоматизиран/подпомаган	Креативен партньор, стратегически вземащ решения
3	**Технология**	Кибер-физически системи, Интернет на нещата	Сътрудничество между хора и роботи (коботи), изкуствен интелект, биоикономика
4	**Предложение за стойност**	Масова персонализация	Персонализация, обществена стойност, екологична ефективност
5	**Ключов фактор**	Технологични възможности	Планетарни граници и социални нужди

Източник: обобщение на авторите

2. Съвременни аспекти на бизнеса с недвижими имоти

Бизнесът с недвижимите имоти, който обхваща разработване, строителство, посредничество, управление на имоти и инвестиции, функционира като физически носител на човешката дейност, което превръща човешкият фактор е ключов за постигането на успех (Стефанов, Димитрова, 2018). Исторически погледнато, той е бил считан за технологично изостанал, разчитащ на остарели системи и ръчни процеси. В момента обаче той претърпява „цифрова метаморфоза“, предизвикана от разпространението на технологиите за недвижими имоти и необходимостта от декарбонизация на застроената среда, която е отговорна за приблизително 40% от глобалните въглеродни емисии (Khoja et. al., 2024).

Сливането на принципите на Индустрия 5.0 със сектора на недвижимите имоти поражда нова визия. Тя представлява отклонение от конвенционалния модел, фокусиран върху активите, и предлага разбиране, в което сградите и напредналите технологии се концептуализират като динамични, отговарящи на нуждите и ориентирани към услугите екосистеми (Dimitrov, 2024). Например, разбирането за съвременна сграда еволюира от статична структура към „умна“ платформа, която взаимодейства с обитателите си, оптимизира енергопотреблението в реално време, като същевременно гарантира стандарта на вътрешната среда и улеснява нови начини на работа и живот (Garcés, 2025).

3. Приложения на управлението на човешките ресурси в недвижимите имоти в контекста на Индустрия 5.0

Като цяло управлението на човешките ресурси в дигиталната ера преминава през дискусията за нейната роля в Индустрия 4.0, която е фокусирана върху дигитализацията на процесите и повишаването на квалификацията на работната сила за технологични цели, и в последствие стратегическата еволюция в Индустрия 5.0 (Hunková & Havierniková, 2024).

В контекста на петата индустриална революция УЧР се позиционира като двигател на сътрудничеството между човек и машина, гарант за цялостното благосъстояние на служителите и създател на устойчива и етична организационна култура (Antonaci et al., 2024). Това включва управлението на социотехническата интеграция на съвременните технологии в бизнеса с недвижими имоти и процесите по управление на човешктие ресурси във фирмите (Letdin et al., 2024). Следващата таблица показва технологиите на Индустрия 5.0 и съответните приложения за управление на човешките ресурси в недвижимите имоти.

Табл. 2: Приложения на Индустрия 5.0 технология на нуждите на УЧР в областта на недвижимите имоти

	Технология	**Пример за**
1	Изкуствен интелект и метрики	Моделиране на прогнози за отпадане; чатботове за набиране на персонал, задвижвани от изкуствен интелект; структуриране на въпросници от изкуствен интелект при интервю за свобод-ни работни позиции; моделиране на прогнози за текучество; оптимизация на организационни процеси; персонализирани системи за препоръки за обучение
2	Интернет на нещата и преносими устройства	Наблюдение на безопасността и умората на работниците на място; намаляване случаите на „прегряване“ при служителите; повишаване на продуктивността; оптимизиране на условията на работното място в корпоративните офиси
3	Дигитални близнаци	Симулиране и обучение за сложни сценарии за управление на имоти или управление на строителни обекти в безрискова виртуална среда; стимулиране на политиките за работа в хиб-ридна среда
4	Обучителни платформи с виртуална и добавена реалност	Виртуално въвеждане в работата и дистанционно сътрудничество в екип; обучение с помощта на добавена реалност за инспекции на имоти или поддръжка на оборудване

Източник: обобщение на авторите

Дискусия

Съвременната трансформация оказва огромно напрежение върху управлението на човешките ресурси, а недвижимите имоти са основно бизнес, свързан с хора. Независимо дали става въпрос за емпатията, необходима на брокера, за да сключи сделка; поведението на добрите мениджъри или лидери в агенциите (Димитров, 2022); техническата експертиза на управителя на сграда, който поддържа сложна климатична система и умни устройства; или протоколите за безопасност, които спазва строителният работник, човешкият капитал продължава е най-важният актив на индустрията.

Въпреки това, настоящите практики по УЧР в бизнеса с недвижимите имоти често са фрагментирани и реактивни. Бизнесът с недвижими имоти е изправен пред „криза на таланти“, характеризираща се често с висока текучество на персонала и сериозен недостиг на дигитални умения за техните служители и работници (Димитров, 2022). Освен това, бързата интеграция на изкуствения интелект и автоматизацията заплашва да измести традиционните длъжности, създавайки безпокойство и съпротива сред работната сила.

В сектора на недвижимите имоти, който се характеризира с незаменимостта на човешкия фактор и неговата необходимост в междуличностни-те взаимоотношения, Индустрия 5.0 успява да постави човека и неговото управление в центъра на организационната стратегия. Чрез прилагането на основните принципи на Индустрия 5.0 – фокус върху човека, устойчи-вост и етична отговорност – прилагането на технологиите може да дове-де до съществени подобрения в производствения процес на предприятия-та в бранша. Направеният анализ идва да разкрие, че целта не е напред-налите технологии да заменят човешкия ресурс, а да подкрепи произво-дителността, развитието и благосъстоянието му. Организациите от биз-неса с недвижими имоти, които успешно интегрират елентите на Индут-рия 5.0 в стратегическото управление на човешките си ресурси, ще изве-дат компанията си на следващо ниво, водещо до ограничаване на разхо-дите, повишаване на резултатите и производителността на служителите и до по-добра устойчивост в организационните практики.

Заключение

Това проучване разглежда необходимостта от развитие на управлението на човешките ресурси (УЧР) в отговор на парадигмата на Индустрия 5.0, която се появява в бизнеса с недвижимите имоти. Анализът потвърждава, че преходът от технологично ориентиран модел (Индустрия 4.0) към модел, ориентиран към човека (Индустрия 5.0), представлява нещо повече от технологично обновяване. Той изисква фундаментално преосмисляне на създаването на организационна стойност и стратегията за работната сила.

Ключовото заключение на проучването е, че УЧР трябва да се развие от реактивна, административна роля, за да се превърне в проактивен, стратегически архитект на социо-техническото работно място. В контекста на недвижимите имоти – бизнес, който по своята същност е ориентиран към човека и

преминава през цифрова трансформация – това включва управление на интеграцията на технологии като изкуствен интелект, интернет на нещата и цифрови близнаци като инструменти за сътрудничество, които допълват уникалните човешки умения като емпатия, решаване на сложни проблеми и етична преценка, а не като заместители на човешкия труд.

Теоретичните изводи от тази публикация допринасят за разширяването на дискусията относно стратегическото управление на човешките ресурси в дигиталната ера, като изрично свързват макропарадигмата на Индустрия 5.0 с практики на микониво в рамките на конкретна индустрия. От съществено значение е практикуващите да признаят необходимостта да преосмислят своите стратегии за набиране, развитие и задържане на персонал, за да създадат работна сила, която е готова за бъдещето и способна да просперира в хибридна среда, съчетаваща хора и машини.

Благодарност

Тази публикация съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от целевата субсидия за НИД на УНСС по договор № 27/2025.

Референции

1. Alves, J., Lima, T. M., & Gaspar, P. D. (2023). Is industry 5.0 a human-centred approach? A systematic review. *Processes*, 11(1), 193.
2. Antonaci, F. G., Olivetti, E. C., Marcolin, F., Castiblanco Jimenez, I. A., Eynard, B., Vezzetti, E., & Moos, S. (2024). Workplace well-being in industry 5.0: a worker-centered systematic review. *Sensors*, 24(17), 5473.
3. Breque, M., De Nul, L., & Petridis, A. (2021). Industry 5.0: towards a sustainable, human-centric and resilient European industry (No. KI-BD-20-021-EN-N). Directorate General for Research and Innovation (DG RTD) of the European Commission.
4. Garcés, G. (2025). Advances in Human-Robot Collaboration (HRC) in Construction 5.0 for Building Construction: A Bibliometric and Systematic Literature Review. J. *Inf. Technol. Constr*, 30, 1244-1276.
5. Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Tseng, M. L., Grybauskas, A., Stefanini, A., & Amran, A. (2023). Behind the definition of Industry 5.0: a systematic review of technologies, principles, components, and values. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 40(6), 432-447.
6. Hunková, L., & Havierniková, K. (2024). EXPLORING THE INTERSECTION OF STRATEGIC HUMAN RESOURCE MANAGEMENT AND INDUSTRY 5.0: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Journal of Entrepreneurship & Sustainability Issues*, 12(1).
7. Khoja, A., & Danylenko, O. (2024). Charting climate adaptation integration in smart building rating systems: a comparative study. *Frontiers in Built Environment*, 10, 1333146.

8. Letdin, M., Read, D. C., & Robinson, S. (2024). Recruiting, Training and Retaining Talent in the Real Estate Development Industry.
9. Saheal, H., & Mohammad, S. S. (2025). Future workforce for Industry 5.0. Intelligent Robots and Cobots: Industry 5.0 *Applications*, 107-129.
10.Trstenjak, M., Benešova, A., Opetuk, T., & Cajner, H. (2025). Human factors and ergonomics in industry 5.0—A Systematic literature review. *Applied Sciences*, 15(4), 2123.
11.Димитров, К. (2022). Привличане и задържане на млади таланти в компании за недвижими имоти. *Недвижими имоти & Бизнес*, 6(2), 114-122..
12.Димитров, К. (2024). Възходът на потапящите технологии и виртуалната реалност в сектора на недвижимите имоти. *Недвижими имоти & бизнес*, 8(3), 129-135.
13.Еленкова, Л. (2024). Ролята на етиката за развитие на организациите. *Ikonomiceski I Socialni Alternativi*, (4).
14.Стефанов, Д. & Димитрова, М. (2018). Процедурата за набиране и подбор на персонал – ключов фактор за устойчивото развитие на агенци-ите за недвижими имоти. *Управление и устойчиво развитие*, 5(72), 73-78.

Данни за автора

Мария Димитрова, главен асистент, доктор, катедра „Недвижимата собственост“, УНСС, e-mail: m.dimitrova@unwe.bg

Калоян Димитров, доц. д-р, катедра „Индустриален бизнес“, УНСС, e-mail: kdimittrov@unwe.bg

ИНДУСТРИЯ 5.0 И ТРАНСФОРМАЦИЯТА НА ЗДРАВНИТЕ ЗАВЕДЕНИЯ В БЪЛГАРИЯ: УСТОЙЧИВОСТ, ХУМАНИЗИРАНЕ И ТЕХНОЛОГИИ

Петя Славова,
Университет за национално и световно стопанство, София

INDUSTRY 5.0 AND THE TRANSFORMATION OF HEALTHCARE INSTITUTIONS IN BULGARIA: SUSTAINABILITY, HUMANIZATION AND TECHNOLOGY

Petya Slavova,
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

Докладът изследва концепцията на Индустрия 5.0 като стратегически подход за трансформация на здравните заведения в България като поставя в центъра човека, устойчивостта и етичните технологии. Основната цел е постигане на съвместна работа между хора и интелигентни машини за хуманизиране на здравните грижи. В разработката се предлага теоретична рамка, базирана на три основни принципа – хуманизиране, устойчивост и организационна устойчивост (resilience), като се подчертава ролята на технологиите като средство, а не като самоцел. Резултатите показват, че българските болници се намират на ниско до средно ниво на готовност за интегриране на технологиите на Индустрия 5.0, особено по отношение на дигитална свързаност, капацитет за иновации и екологична устойчивост. Отчетени са конкретни слабости, като липса на цифрова стратегия, недостиг на кадри с дигитални умения и ограничено участие на пациентите. В заключение Индустрия 5.0 може да бъде използвана като катализатор за цялостна трансформация на сектора чрез етични, устойчиви и технологични решения, които подобряват качеството на услугите, прозрачността и доверието между заинтересованите страни.

Ключови думи: Индустрия 5.0, здравен мениджмънт, дигитална трансформация, устойчиво управление на здравеопазването.

JEL code: I18, O33, M15.

Abstract

The report explores the concept of Industry 5.0 as a strategic approach for the transformation of healthcare institutions in Bulgaria, focusing on people, sustainability and ethical technologies. The main goal is to achieve collaborative work between people and intelligent machines to humanize healthcare. The paper proposes a theoretical framework based on three main principles – humanization, sustainability and organizational resilience, emphasizing the role of technology as a means, not an imperative. The results show that Bulgarian hospitals are at a low

to medium level of readiness for the integration of Industry 5.0 technologies, especially in terms of digital connectivity, capacity for innovation and environmental sustainability. Specific weaknesses are reported, such as the lack of a digital strategy, a shortage of staff with digital skills and limited patient participation. In conclusion, Industry 5.0 can be used as a catalyst for a comprehensive transformation of the sector through ethical, sustainable and technological solutions that improve the quality of services, transparency and trust between stakeholders.

Keywords: Industry 5.0, health management, digital transformation, sustainable healthcare management.

JEL code: I18, O33, M15.

Увод

Индустрия 5.0 е нова парадигма в развитието на индустриалните системи, която поставя в центъра човека, устойчивостта и социалната отговорност. За разлика от предходната Индустрия 4.0, фокусирана върху автоматизацията и дигитализацията, Индустрия 5.0 акцентира върху хуманизиране на технологиите чрез сътрудничество между хора и интелигентни машини (European Commission, 2021). В контекста на здравеопазването, тази концепция предлага нова визия за модернизация на здравните заведения, при която технологиите се използват не само за ефективност, но и за повишаване на човешката стойност, качеството на услугите и устойчивото използване на ресурси.

Здравните системи в България се изправят пред множество предизвикателства – застаряваща инфраструктура, недостиг на квалифициран персонал, фрагментирана информационна среда и ограничени инвестиции в иновации. В този контекст, Индустрия 5.0 може да предостави инструментариум за трансформация чрез интегриране на технологии като изкуствен интелект, Интернет на нещата (IoT), коботи, дигитални близнаци и устойчиви енергийни решения. Настоящата статия цели да изследва приложимостта на тези принципи в българските здравни заведения и да идентифицира ключовите възможности и предизвикателства, свързани с този преход.

Основно изложение

1. Теоретична рамка

Индустрия 5.0 възниква като отговор на нарастващата нужда от по-етичен, устойчив и ориентиран към човека подход в индустриалните и социалните системи. Европейската комисия (2021) определя Индустрия 5.0 като визия за „издръжлива, приобщаваща и устойчива на бъдещи кризи индустрия“, в която технологиите допълват, а не заменят човешкия труд. В основата на концепцията стоят три ключови стълба: хуманизиране, устойчивост и издръжливост на системите (resilience).

Принципите на Индустрия 5.0 намират естествено приложение в здравния сектор, където необходимостта от съчетаване на високи технологии с човешка грижа е особено критична. Изследвания сочат, че технологиите, ориенти-

рани към човека – като сътрудничещи роботи (коботи), персонализирана медицина, изкуствен интелект и етични алгоритми – имат потенциал да подобрят не само ефективността на здравните системи, но и преживяването и удовлетвореността на пациентите (Nahavandi, 2019; Zrust et al., 2023).

Разграничението между Индустрия 4.0 и 5.0 се състои не толкова в използваните технологии, колкото в целите и ценностите, които ги ръководят. Докато Индустрия 4.0 цели автоматизация и оперативна ефективност чрез дигитализация, Индустрия 5.0 подчертава необходимостта от етична рамка, устойчиви практики и участие на гражданите в създаването на решения. Тази промяна в парадигмата е особено значима за системи с обществена значимост като здравеопазването.

Следователно, теоретичната рамка на настоящото изследване се опира на концептуалния модел на Индустрия 5.0 и принципите на човекоцентричен технологичен подход, като поставя в центъра на анализа болничната организация като отворена, адаптивна и иновационно ориентирана система. В този контекст ще бъдат изследвани както технологичните, така и управленските и социалните аспекти на въвеждането на Индустрия 5.0 в българските здравни заведения.

2. Методология

Настоящото изследване е с интердисциплинарен характер и съчетава елементи на качествен и концептуален анализ. Методологическият подход включва следните етапи:

- Документален анализ на стратегически документи, политики на ЕС и България, научни статии, доклади на Европейската комисия и Световната здравна организация, свързани с Индустрия 5.0 и цифровизацията в здравеопазването;
- Тематичен анализ на основните технологии, включени в Индустрия 5.0, и тяхната приложимост в болнична среда;
- SWOT анализ за оценка на вътрешните и външни фактори, влияещи върху възможността за внедряване на Индустрия 5.0 в български болници.

Изследването не използва първични емпирични данни, а разчита на вторични източници и синтезирана информация от рецензирани публикации и официални институционални източници. То цели да предложи аналитичен модел, върху който да стъпи бъдещо емпирично изследване.

3. Анализ

Анализът идентифицира ключови направления за прилагане на Индустрия 5.0 в българските здравни заведения, разглеждайки ги в три взаимно свързани аспекта – технологичен, организационен и социален.

На технологично ниво, съществуват множество иновативни решения, които могат да трансформират функционирането на болничните структури. Например, използването на коботи в логистиката и дезинфекцията,

изкуствения интелект в клиничната диагностика, IoT устройствата в мониторинга на пациенти и дигитални близнаци за симулация на процеси създават възможност за значително повишаване на ефективността и безопасността на услугите.

Организационно, Индустрия 5.0 изисква преосмисляне на начина, по който се планират, управляват и контролират здравните услуги. Необходимо е изграждане на гъвкави, дигитално обезпечени болнични системи, които позволяват персонализирана грижа, бърза адаптация при кризи и устойчиво използване на ресурси. В този контекст е важно също развитието на човешкия капитал – чрез обучение и адаптация към съвместна работа с интелигентни технологии.

Социално, моделът поставя пациента в центъра на здравната система, като подчертава необходимостта от етични алгоритми, прозрачност, участие на гражданите в съвместното създаване на решения и приобщаване на уязвими групи. Това изисква изграждане на доверие между всички участници в системата и споделена отговорност за резултатите.

3.1. Swot анализ на индустрия 5.0 в българското здравеопазване

Силни страни (Strengths):

- Потенциал за подобрена ефективност и грижа;
- Европейски стратегически и финансови стимули;
- Висока технологична осведоменост сред млади специалисти.

Слаби страни (Weaknesses):

- Недостатъчно финансиране и липса на устойчива ИКТ инфраструктура;
- Липса на интегрирана цифрова стратегия за здравните заведения;
- Ограничени човешки ресурси с дигитални компетенции.

Възможности (Opportunities):

- Достъп до европейски фондове за цифров преход;
- Развитие на публично-частни партньорства;
- Трансфер на иновации от академията към практиката.

Заплахи (Threats):

- Киберрискове и защита на чувствителни данни;
- Съпротива към промяна и институционална инертност;
- Недостатъчно междусекторно сътрудничество.

3.2. Оценка на готовността на българските болници по ключови индикатори.

Въпреки усилията за цифрова трансформация в публичния сектор, голяма част от държавните и общински болници в България все още не разполагат с необходимия технологичен и организационен капацитет за интегриране на принципите и технологиите на Индустрия 5.0. По-долу са представени основните аспекти, които определят нивото на готовност:

- **Технологична инфраструктура**
  Въпреки нарастващата достъпност на дигитални решения, болниците в България продължават да функционират със силна зависимост от хартиени документи, ръчно водене на документация и неинтегрирани системи. В много случаи липсват основни звена като автоматизирани системи за управление на логистика, дигитална архивна среда или унифицирани платформи за обмен на информация между отделенията. Инвестициите в „умна“ апаратура или IoT устройства са изключение, а не правило, което показва средно ниво на зрялост.
- **Капацитет за иновации**
  Иновативният потенциал на болниците остава нисък, особено в държавните и общинските лечебни заведения. Липсва култура на експериментиране, внедряване на пилотни технологични проекти или сътрудничество с иновативни компании. Малко на брой са болниците, които поддържат партньорства с университети или включват персонала си в процеси по дигитално обучение. Липсата на специализирани звена за иновации допълнително затруднява внедряването на нови технологии.
- **Екологична устойчивост**
  Концепцията за енергийно ефективни, „зелени“ болници все още не е стратегически приоритет за мнозинството лечебни заведения. Наблюдава се липса на системен подход към устойчивото управление на ресурси като електроенергия, вода и отпадъци. Изолирани проекти за подмяна на осветление или отоплителни системи се реализират с външно финансиране, но не съществува координирана политика на институционално ниво.
- **Дигитална свързаност**
  Системите за управление на здравната информация (например HIS – Hospital Information System, LIS – Laboratory Information System и PACS – система за образна диагностика) в повечето болници не са свързани помежду си. Това води до дублиране на данни, ограничена проследимост и липса на единен профил на пациента. Националната здравна информационна система (НЗИС) напредва, но на локално ниво липсва капацитет за ефективна интеграция и поддръжка.
- **Участие на пациенти**
  Участието на пациентите в процесите на вземане на решения, обратна връзка или съвместно създаване на услуги е силно ограничено. Все още се разчита основно на формални механизми за жалби и оценки, без включване на пациентски организации в стратегическото управление на лечебните заведения. Липсват дигитални платформи за двупосочна комуникация, персонализирани здравни портали или възможности за дистанционен достъп до здравни досиета.

Като извод от изложението до тук, можем да посочим, че общото ниво на готовност на българските болници за приемане на Индустрия 5.0 може да се определи като частично развито, с изразена нужда от структурни инвестиции, организационна трансформация и засилено междусекторно сътрудничество. Въпреки ограниченията, съществуват значителни възможности за ускорен напредък чрез стратегическо финансиране, внедряване на пилотни модели и адаптиране на добри европейски практики.

Заключение

Въвеждането на принципите на Индустрия 5.0 в здравния сектор в България представлява стратегическа възможност за едновременно модернизиране и хуманизиране на болничните услуги. Чрез интеграция на нови технологии с ориентираност към човека, етичност и устойчивост, здравните заведения могат да се превърнат в гъвкави, иновативни и социално отговорни организации. Постигнатите резултати от анализа подчертават необходимостта от съвместни действия между държавата, академичните среди, индустрията и гражданите. Преходът към Индустрия 5.0 е не само технологичен, но и културен – и изисква стратегическо мислене, лидерство и визия за бъдещето на здравеопазването.

Референции

1. Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R., & Rab, S. (2022). Industry 5.0: Potential applications in medical field. Journal of Industrial Integration and Management, 7(01), 1–20. https://doi.org/10.1142/S2424862222500010
2. European Parliament. (2022). Health in the digital age: Integrating digital innovation into Europe's healthcare systems. Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies. https://www.europarl.europa.eu/
3. Lim, S., Kang, H., & Kim, J. (2023). Transforming smart hospitals with artificial intelligence and IoT: A roadmap towards Industry 5.0. Health Policy and Technology, 12(2), 100742. https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2022.100742
4. Zrust, M., Vlasakova, L., & Kozak, S. (2023). Human-centric technological design in healthcare: The role of Industry 5.0. Journal of Health Innovation, 4(2), 122–136.
5. Freeman, R. E. (1984). Strategic Management: A Stakeholder Approach. Boston: Pitman.
6. Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum.
7. Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. International Journal of Technology Management, 46(3-4), 201–234. https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374
8. Topol, E. (2019). Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. Basic Books.

9. Deloitte. (2022). Future of health 2040: Focus on human-centered care. https://www2.deloitte.com/
10.OECD. (2021). Health at a Glance: Europe 2020 – State of Health in the EU Cycle. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/4dd50c09-en
11.WHO Regional Office for Europe. (2022). Digital Health in the European Region: State of Play. Copenhagen: World Health Organization.
12.Bibby, L., & Dehe, B. (2018). Defining and assessing industry 4.0 maturity levels—Case of the defence sector. Production Planning & Control, 29(12), 1030–1043. https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1503355
13.European Commission. (2021). Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2777/308407
14.Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. Sustainability, 11(16), 4371. https://doi.org/10.3390/su11164371
15.Demir, K. A., Döven, G., & Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and Human–Machine Co-Creation. In Industry 4.0: Managing the Digital Transformation (pp. 205–215). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19952-5_10

Данни за автора

Петя Славова, главен асистент доктор, катедра „Индустриален бизнес“, УНСС, petia.slavova@unwe.bg

АНАЛИЗ НА ИНВЕСТИЦИОННАТА АКТИВНОСТ В ПРЕДПРИЯТИЯТА ОТ СЕКТОР ПРОИЗВОДСТВО НА ТЕКСТИЛ И ИЗДЕЛИЯ ОТ ТЕКСТИЛ

Елица Димова,
Химикотехнологичен и металургичен университет, София

ANALYSIS OF INVESTMENT ACTIVITY IN ENTERPRISES FROM THE TEXTILE MANUFACTURING SECTOR AND TEXTILE PRODUCTS

Elitsa Dimova,
University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

Резюме

В доклада е изяснена същността и е направена класификация на инвестициите, като основно внимание е отделено на инвестициите в реални активи. Уточнени са подразделите, които се включват в сектор производство на текстил и изделия от текстил. Разгледани са производството, териториалното разположение и броя на заетите в предприятията от разглеждания сектора.Въз основа на набраната информация от Националния статистически институт относно разходите за придобиване на дълготрайни материални активи и направени чуждестранни преки инвестиции е анализирана инвестиционната активност в предприятията от сектора.

Ключови думи: инвестиции, производство, текстилни изделия.
JEL: L67, E22.

Abstract

This paper clarifies the essence and presents a classification of investments, with primary attention given to investments in real assets. The subsectors included in the textile manufacturing and textile products sector are specified. The production characteristics, territorial distribution, and number of employees in enterprises within the examined sector are discussed. Based on data collected from the National Statistical Institute regarding expenditures on the acquisition of long-term tangible assets and foreign direct investment, the investment activity of enterprises in the sector is analyzed.

Keywords: investments, production, textile products.
JEL: L67, E22.

Увод

Думата „инвестиция“ има латински произход и означава „влагам“. Най-често те се определят като финансови вложения на средства в дадени обекти, за продължителен период от време. Целта им е нарастване на доходността и

получаване на печалба чрез разширяване на капитала на съответния инвеститор. Инвестициите се определят и като парични средства за придобиване на активи, които с достатъчно голяма вероятност могат да осигурят получаване на текущ доход, прираст на капитала и други положителни резултати за инвеститорав продължение на дълъг период. Практически те са необходимата предпоставка за стимулиране на икономиката във всяка държава.[1]

Основно изложение

1. Инвестиции

Управлението на инвестициите налага използването на различни класификационни признаци и съответно структури на инвестициите (Георгиев, Цветков и Благоев, 2013).

Според типа на активите, в които се инвестира, се различават: инвестиции в реални активи (земя, сгради, машини, съоръжения, запаси от суровини);инвестиции в нематериални активи (патенти, търговски марки, ноу-хау, организация, управление); инвестиции в персонала; инвестиции във финансови активи.

Инвестициите могат да се разделят на инвестиции в съществуващите сфери на дейност (поддържане на мощности, обновяване, реконструкция, разширение) в инвестиции в нови сфери на дейност (инвестиции за диверсификация).

Според целевото им предназначение инвестициите се групират на: принудителни инвестиции (опазване на природната среда, осигуряване техника на безопасността); инвестиции за запазване на пазарните позиции на фирмата; инвестиции за обновяване на активите и намаление на разходите; инвестиции за разширяване дейността на фирмата в традиционните за нея области; инвестиции за навлизане на нови непознати пазари с нови продукти (рискови инвестиции).

Според начина на разширено възпроизводство на дълготрайните материални активи се разграничават инвестиции за ново строителство, за реконструкция, за разширение и за технологично обновяване.

Определен интерес представлява и класификацията според потребителското предназначение на обектите, в които се инвестира, а именно: инвестиции в обекти с основно предназначение; инвестиции в обекти от техническата инфраструктура; инвестиции в обекти от социално-битовата инфраструктура и инвестиции за опазване на природната среда.

Инвестициите могат да бъдат класифицирани и според източника на капитала на база на което се различават държавни инвестиции /финансирани от държавния бюджет/, частни инвестиции /направени от физически или юридически лица/, чуждестранни инвестиции /с капитал, идващ от чужбина и смесени (съвместни) /с участие на местни и чуждестранни инвеститори/ и според целта на инвеститора преки инвестиции /инвеститорът придобива дял и участва в управлението на предприятието/, портфейлни инвестиции

/свързани са с покупка на акции или облигации без контрол върху фирмата/, спекулативни инвестиции /целят бърза печалба от промяна в цените/.

При оценяване на конкретни инвестиционни проекти също се използват различни класификации: преки, съпътстващи и свързани инвестиции; минали и сегашни „свежи“ инвестиции и т.н. Те могат да бъдат насочени към придобиване на пакети от финансови активи или към директно придобиване на материални или нематериални активи (Терзиева, 2024).

Често с цел разграничаване и дефиниране на инвестициите те се разглеждат като противоположни на спестяванията. В тези случаи вторите се определят като пропусната консумация, докато първите се ограничават до реалните инвестиции, в смисъл инвестиции, които биха увеличили националния продукт в бъдеще. Подобно становище предполага, че под понятието „инвестиции“ се разбира насочването на финансови средства в капиталови активи. Инвестициите също означават отложено потребление, т.е. пропусната консумация, и в този смисъл не следва да се отличават съществено от спестяванията.

Спестяванията също са определен вид инвестиции. Това ще рече, че подходящото разграничение не е между инвестиции и спестявания, а по-скоро между инвестиции и спестявания, от една страна, и потребление, от друга. В този смисъл според У. Шарп най-широко понятието „инвестиция“ може да бъде дефинирано „като жертване на определена сегашна стойност срещу определена (възможно несигурна) бъдеща стойност“. (Ненков,2008)

2. Инвестиции в реални активи

Реалните активи са тези, които се използват за производството на едни или други материални и духовни блага. Инвестициите в реални активи са по същество инвестиции в основните фактори на производството. Инвестициите в реални активи могат да бъдат дългосрочни и краткосрочни и включват инвестициите в различни дълготрайни материални и нематериални активи, както и инвестициите в краткотрайни активи, като например материални запаси. Тук се причисляват и инвестициите за набиране и повишаване квалификацията на работната сила. Инвестициите в реални активи са решаващи за успешното постигане на основната цел на всяко предпиятие, което функционира в някоя от сферите на дейност, свързани с производство на стоки или услуги, като: промишленост, селско стопанство, търговия, туризъм, комунални дейност и т.н. (Благоев, 2008)

За обозначаването на инвестициите, насочени към изграждането на реални активи с дългосрочен характер, се използва понятието капиталови инвестиции, а решенията за подобни инвестиции се определят като капиталово-инвестиционни решения. Във връзка със същия процес се използва и понятието капиталово бюджетиране.

Капиталовите инвестиции или капиталово-инвестиционните проекти могат да бъдат насочени към (Ненков, 2008).:

- Подмяна на оборудването с цел продължаване на бизнеса. Това са проекти, свързани с заместване на остарялото или повредено оборудване, предназначено за производството на стоки и услуги. Те се прилагат, когато предприятието продължава досегашната си дейност в същият мащаб, както досега.

- Подмяна на оборудването с цел намаляване на разходите. Това са проекти за подмяна на физически годно, но морално остаряло оборудване. Целта е да се намалят разходите за труд, материали и други входящи елементи като електроенергия, топлоенергия и т.н.

- Разрастване на съществуващите производства и пазари. Такива са инвестициите за разширяване на продажбите на съществуващите пазари. Тези решения са по-сложни и изискват съобразяване с предвижданото търсене на пазарите на сегашните продукти на фирмата.

- Разширяване в посока нови производства и пазари. Тези инвестиции са необходими за производството на нови продукти или за разширяването на пазара върху нови географски теории, които не са покрити от сегашното производство и продажби. Тези проекти често включват стратегически решения, които могат цялостно да променят характера на бизнеса и като правило изискват инвестирането на огромни суми в продължение на дълъг период от време.[88 стр]

- Проекти за подобряване на безопасността на производството и за опазване на околната среда. Това са инвестиции, необходими за да се изпълнят определени нормативни изисквания или споразумения с други заинтересовани страни. Тези инвестиции обикновено се определят като задължителни инвестиции или като проекти, които не създават доходи.

- Други инвестиции. Тук влизат инвестиции от типа на офис сгради, места за отдих, паркинги, закупуване на превозни средства и други от този род.

На базата на различните класификации, на преден план изпъкват три основни групи проекти за създаване на реални активи. Това са:

- Проекти по заместване
- Проекти по разширяване
- Регулативни проекти

Вземането на решение кои проекти да бъдат одобрени като капиталови инвестиции е достатъчно сложно и проблематично само по себе си. Това се предопределя от типичните характеристики на всяка една капиталова инвестиция, в т.ч.:

-Инвестицията като правило е свързана с изразходване на значителни финансови ресурси.

- Доходите от инвестицията се получават нееднократно, в продължение на определен брой бъдещи години.

- Както при всяка една инвестиция, е налице определена степен на риск и несигурност при предвиждане размера на тези бъдещи доходи.

Типичният модел на капиталово – инвестиционния процес включва следните ясно обособени етапи:

- Идентифициране на проекти
- Дефиниране и предварително проучване на проекта
- Анализ, оценка и одобрение
- Изпълнение
- Последващ одит

Финансовите инвестиции или инвестиции във финансови активи са свързани с придобиване на различни ценни книжа, като: акции и дялове, облигации, съкровищни бонове, срочни депозити и други. В зависимост от срока, за който се правят, инвестициите във финансови активи биват дългосрочни и краткосрочни. За едно предприятие от реалния сектор инвестициите във финансови активи са по-скоро допълващи основните инвестиции в реални активи.

3. Характеристика на сектор текстил и изделия от текстил

Текстилът е гъвкав материал, направен чрез създаване на преплитащ се сноп от прежди или нишки, които се произвеждат чрез предене на сурови влакна (от естествени или синтетични източници) на дълги и усукани дължини. След това текстилните изделия се оформят чрез тъкане, плетене, пресоване и се получава готовият продукт, когато той е тънка материя се нарича плат (Кожухаров, 2006).

Класификацията на трикотажните платове и на изделията от тях може да се извърши по различни рпизнаци. Така например в зависимост от вида на текстилния материал, от който са изработени, те биват еднородни – чисто памучни, чисто вълнени, чисто ленени и т.н., и нееднородни – памучни и памучен тип, вълнени и вълнен тип и т.н. По отношение структурата на плата – гладки, релефни, раирани, мрежести, карирани, а в зависимост от плетката – жакардови, рундшул, ластик, интерлог и др. (Карев & Терзиева, 2016)

В зависимост от вида, в който са получени, трикотажните изделия се разделят на три групи: завършени трикотажни изделия, които не се нуждаят от допълнителна обработка след снемането им от плетачната машина – шалчета, ръкавици, вратовръзки, къси чорапи и др.; полузавършени, които след „слизане“ от плетачните машини се дообработват на шевни машини за подгъване, съединяване и други операции – фланелки, пуловери, жилетки, дамски чорапи; кроени, съставени от отделни детайли, получени чрез ракрояване на трикотажния плат и свързването му чрез съединителни шевове – оверлог, зиг-заг, кетел, плосък шев и др. В случая за качеството на трикотажните изделия от особено значение е използваният шев да е със здравина и разтегливост, съответстващи на трикотажния плат, да предпазва от разплитане, да подобрява външния вид на изделията и др.

В Класификацията на икономическите дейности предприятията от сектор производство на текстил и изделия от текстил се намират в сектор С – Преработваща промишленост и в Раздел 13 - Производство на текстил и изделия от текстил, без облекло. Този раздел включва няколко подраздела (НСИ):

13.1 Подготовка и предене на текстилни влакна

13.2 Производство на тъкани

13.3 Облагородяване на прежди, платове и облекло

13.9 Производство на други текстилни изделия, към който се включват производство на плетени платове, производство на домакински и конфекционирани текстилни изделия, без облекло, производство на килими и текстилни подови настилки, Производство на канапи, въжета, мрежи и изделия от тях, производство на нетъкани текстилни изделия, без облекло, производство на други текстилни изделия за техническа и производствена употреба и производство на други текстилни изделия, некласифицирани другаде.

Заетите лица в предприятията от сектор производство на текстил и изделия от текстил без облекло и общо за всички икономически дейноости са представени в таблица 1. От нея се вижда, че през целият изследван период броят на работещите в изследвания сектор непрекъснато намалява, като от 150, 5 хиляди през 2015 г. достигот до 106,5 хиляди през 2022 г., което намаление повече, от 1,4 пъти. Това намаление се дължи на нелоялния внос и на оттеглянето на голяма част от възложителите на поръки. Общо за всички икономически дейности се наблюдава нарастване на броя на заетите от 2015 до 2019 г. от 3446,2 до 3533 хиляди заети и последващо възвръщане на нивата от 2015 г.

Таблица 1: Заети лица по икономически дейности в хиляди:

Икономически дейности	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Производство на текстил и изделия от текстил	150,5	145,8	142,5	134,5	131,3	118,3	113,7	106,5
Общо за всички икономически дейности	3446,2	3463,3	3525,4	3521,6	3533,6	3451,7	3458,4	3446,7

3. Инвестиционната активност в предприятията от сектор производство на текстил и изделия от текстил

В таблица 2 е придставено изменението на обема на чуждестранните преки инвестиции в сектора производство на текстил и общо за страната. Обемът на тези инвестиции се определя с натрупване към 31.12. на съответната година като сума от чуждестранните преки инвестиции във всички нефинансови предприятия, като в размера се включва участието на чуждестранния инвеститор в собствения капитал на предприятието, както и взаимните задължения между чуждестранния пряк инвеститор и инвестиционното предприятие.

От данните в таблица 2 се установява, че в предприятията от сектор производство на текстил и изделия от текстил без облекло през периода 2015 –

2020 година се наблюдава темп на ръст на инвестициите, като от 259.10 достигат до 276.56. Анализите показват, че повишаването на инвестиционнта активност през посочения период е свързана с търсенето на специални текстили, като санитарен и медицински изискванията за изработването на които са необходими допълнителни инвестиции. След 2020 г. се наблюдава спад в инвестиционната активност като през 2023 г. се достигат нивата в началото на анализирания период. Общо за страната през целият разглеждан период се наблюдава темп на ръст на инвестиите, като от 23 163.3 през 2015 г. са нараснали до 32 717. 9 през 2023 г., което увеличение е с 1,41 пъти.

Табл. 2: Преки инвестиции по икономически дейности в нефинансовите предприятия в млн. евро.

Икономически дейности	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Производство на текстил	259.10	291.93	255.85	267. 62	274.95	276.56	268.50	289.22	245. 54
Общо за страната	23 163. 3	23 508. 9	24 475. 2	24 919. 6	25 341. 5	26 884. 4	28 184. 3	29 376. 5	32 717. 9

Заключение

Инвестициите са ключови за бъдещото развитие на предприятията от сектор „Производство на текстил и изделия от текстил“. Те позволяват на предприятията да подобрят своята конкурентоспособност, да постигнат високо качество на продукцията си и да се адаптират към променящите се условия на пазара. Анализът показва, че в предприятията от изследвания сектор през периода 2015 – 2020 година се наблюдава темп на ръст на инвестициите, който е свързан с търсенето на специални текстили, като санитарен и медицински, изискванията за изработването на които са необходими допълнителни инвестици и последващ спад до нивата на инвестициите през 2015 година.

Референции

1. Karoll Capital. (n.d.). *Какво представляват инвестициите*. Karoll Capital. https://karollcapital.bg/bg/obrazovanie/article/5-kakvo-predstavlyavat-investitsiite
2. DPL Shop. (2022, April 18). *Tekstil: 20 интересни факта за нашите дрехи*. DPL Shop. https://dplshop.store/2022/04/18/tekstil-20-interesni-fakta-za-nashite-drexi/
3. Национален статистически институт (2025). *Класификация на икономическите дейности – 2025 (КИД-2025)*. https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/publications/KID-2025.pdf
4. Национален статистически институт (2023). *Статистически годишник 2023*. Национален статистически институт. https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/publications/God2023.pdf

5. Георгиев, Ив., Цветков, Ц. & Благоев, Д. (2013). Мениджмънт на фирмените иновации и инвестиции, 2-ро преработено и допълнено издание, Издателски комплекс УНСС, София.
6. Angelina Terzieva, Research of the investment activity in the enterprises of the "Manufacturing of textile clothing" sector, Industrial Growth Conference 2024, 27 – 29 September 2024, Nessebar, Bulgaria, pp. 234 –245 **https://doi.org/10.53656/igc-2024.21**
7. Ненков, Д., (2008). Финансов мениджмънт, кратък курс, Университетско издателство „Стопанство" УНСС.
8. НСИ Класификация по икономическите дейности КИД 2008 20. Класификация по икономическите дейности https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/publications/KID-2008.pdf
9. Благоев, Д., (2008). Инвестиционна активност на фирмите от сектор Енергетика, като фактор за техния растеж. Юбилейна научно-практическа конференция "Актуални проблеми на икономиката и управлението на бизнеса", Варна, 2008, Издателство „График", В., 2008, стр. 205-213, 8 страници, ISBN: 978-954-8760-03-4.
10.Карев, Н., А., Терзиева (2016). Тенденции в развитието на суровинната база за производство на облекло от текстил, сп. Текстил и облекло, НТС по текстил, облекло и кожи, бр. 2, стр. 2 – 8, ISSN 1310-912X
11.Кожухаров, Хр., Стокознание, трето преработено и допълнително издение (2006). Университетско издателство „Стопанство" УНСС.
12.Шарп, У., Алекзандър, Г., Бейли, Дж., Инвестиции

Данни за автора

Елица Димова, докторант, Химикотехнологичен и металургичен университет, Катедра „Икономика и стопанско управление", гр. София, e-mail: elica_dimova@abv.bg

ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНСКИ ИНОВАЦИИ КАТО ИЗТОЧНИК НА КОНКУРЕНТНО ПРЕДИМСТВО В УСЛОВИЯТА НА ИНДУСТРИЯ 5.0

Мадлен Миткова
УНСС, София

ORGANIZATIONAL AND MANAGERIAL INNOVATIONS AS A SOURCE OF COMPETITIVE ADVANTAGE IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 5.0

Madlen Mitkova
UNWE, Sofia

Резюме

Настоящият доклад разглежда ролята на организационно-управленските иновации и дигиталната трансформация като основни фактори за изграждане на устойчиво конкурентно предимство в контекста на Индустрия 5.0. Акцентът е поставен върху човекоцентричния подход, при който технологиите подпомагат, а не заместват човешкия потенциал. Анализирани са взаимовръзките между иновациите, лидерството и организационната култура като предпоставка за успешна трансформация и постигане на дългосрочна ефективност.

Ключови думи: управление, иновации, дигитална трансформация, Индустрия 5.0, лидерство.

JEL code: O31, M15, M54, L21, D83.

This paper explores the role of management innovation and digital transformation as key drivers of sustainable competitive advantage within the context of Industry 5.0. Emphasis is placed on the human-centered approach, where technologies enhance rather than replace human potential. The study analyses the interrelations between innovation, leadership, and organizational culture as essential conditions for successful transformation and long-term organizational performance.

Keywords: management, innovation, digital transformation, Industry 5.0, leadership.

JEL code: O31, M15, M54, L21, D83.

Увод

Съвременният свят е изправен пред дълбоки трансформации, предизвикани от бързото развитие на технологиите, дигитализацията и навлизането на концепцията за Индустрия 5.0. Тази нова индустриална епоха надгражда принципите на Индустрия 4.0, като поставя в центъра човека – неговите уме-

ния, креативност и способност за сътрудничество с интелигентните технологии. В този контекст организационно-управленските иновации придобиват ключово значение за устойчивото развитие на предприятията, тъй като те не само оптимизират процесите, но и създават култура на адаптивност и споделено лидерство.

Дигиталната трансформация се превръща не просто в технологично предизвикателство, а в стратегическа необходимост, изискваща нов тип мислене, управление и организационно поведение. Успешното ѝ прилагане предполага интеграция между иновативни управленски практики, човекоцентрично лидерство и устойчиви бизнес модели, насочени към постигане на баланс между ефективност, социална отговорност и екологична устойчивост.

В този контекст Индустрия 5.0 поставя човека в центъра на производствената и управленската система, подчертавайки ключовата роля на неговия опит, знания и креативност. Не случайно Алберт Айнщайн отбелязва: **„Единственият източник на знание е опитът.“**

Тази мисъл ясно отразява философията на Индустрия 5.0 — че устойчивите иновации не могат да бъдат постигнати само чрез алгоритми, автоматизация или технологични инструменти. Те изискват активно участие на хората, тяхната интуиция, натрупано практическо знание и способност да създават нови решения. Затова организациите трябва целенасочено да развиват среда, която насърчава човешкия потенциал, споделеното учене и експериментирането, като ключови двигатели на съвременната дигитална трансформация.

Целта на изследването е да се изследват основните тенденции и взаимовръзки, свързани с развитието на съвременните управленски практики в контекста на настъпващите технологични и организационни промени. Проучването има за цел да обоснове значението на иновациите и лидерството като фактори за усъвършенстване на управлението и повишаване на ефективността на организациите в динамичната среда на съвременната икономика.

Настоящият доклад разглежда именно тези взаимовръзки, като поставя акцент върху ролята на управленските иновации и лидерството за постигане на конкурентно предимство в условията на Индустрия 5.0 и ускорена дигитална еволюция.

Същност на понятието Индустрия 5.0

Защо е необходима Индустрия 5.0? В каква степен Индустрия 4.0 успява да адресира нуждите на малките и средните предприятия?

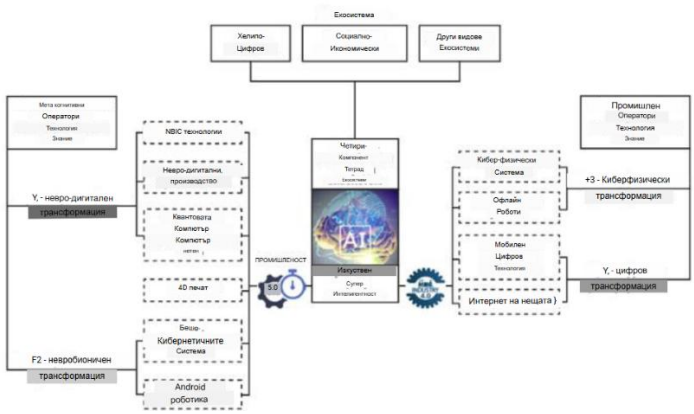
Преходът от Индустрия 4.0 към Индустрия 5.0 подчертава ключови различия в приложимостта на двете концепции спрямо размера на предприятията. **Индустрия 4.0** изисква значителни инвестиции в автоматизация, роботизация, IoT инфраструктура и аналитични платформи. Поради високата цена, технологичната сложност и нуждата от специализиран персонал, тя се внедрява основно в **средни и големи предприятия**, които разполагат с необходимите ресурси и капацитет за интегриране на комплексни кибер-физични системи.

За разлика от това, **Индустрия 5.0** предлага универсален модел, подходящ **както за малък, така и за среден и голям бизнес**. Нейният фокус е върху човека като стратегически ресурс – носител на опит, знание, креативност и способност за адаптация. Технологиите в този модел имат подпомагаща, а не заместваща функция, което намалява нуждата от капиталоемки инвестиции и позволява на малките и средните предприятия да внедрят иновации без значително увеличаване на разходите.

Концепцията за Индустрия 5.0 се разглежда като **нейро-екосистемен модел**, в който се съчетават човешкият и машинният интелект в рамките на единна **киберсоциална система**. Тази система обединява множество взаимодействащи актьори – хора, организации, технологии и интелигентни системи – които функционират и се самоорганизират в специална среда, наречена **нейросфера**. Нейросферата се формира чрез **колективния интелект**, разбран като синергия между човешкото съзнание и изкуствения интелект.

Моделът предлага **хармонично обединение** между технологичните възможности на Индустрия 4.0 (автоматизация, анализ на големи данни, автономни системи, интернет на нещата) и **човекоцентричния подход на Индустрия 5.0**, основан на сътрудничеството между човека и машината. Така се постига не просто дигитализация на производството, а **интелигентна коеволюция**, при която човешкият потенциал и технологичните решения се развиват взаимно.

В този контекст Индустрия 5.0 може да се разглежда като **нова фаза на индустриалната еволюция**, при която технологичният напредък е подчинен на принципите на устойчивост, колективна интелигентност и социална отговорност.



Фиг.1: Невроекосистемен модел на концепцията Индустрия 5.0
Neuro-ecosystem model of the Industry 5.0 concept (Бабкин)

Петата индустриална революция поставя в центъра на вниманието възвръщането на човека във фабриките и производствените процеси, като основен елемент от взаимодействието между технологии и човешки интелект. За раз-

лика от Индустрия 4.0, чиято основна цел е пълната автоматизация и цифровизация на процесите, Индустрия 5.0 се стреми към хармония и синергия между човека и автономните машини, съчетавайки аналитичната мощ на изкуствения интелект с креативността, интуицията и адаптивността на човешкия ум.

Новата ера в индустриалното развитие предполага създаването на интелигентна работна среда, в която автономните системи не само изпълняват команди, но и разбират човешките намерения и потребности. Така човешките работници и роботите ще функционират в партньорство, основано на взаимно доверие и безопасност. Технологичните решения ще позволят на роботите да „усещат“ присъствието на човека, да идентифицират неговите цели и очаквания и да се адаптират към динамиката на работния процес.

Тази съвместна дейност ще доведе до високоефективно производство с добавена стойност, характеризиращо се с минимизирани загуби, оптимизирано използване на ресурси и повишена устойчивост. Едновременно с това ще се промени и самото разбиране за понятието *„робот“*. Роботите вече няма да се възприемат като обикновени програмируеми машини, изпълняващи повтарящи се задачи, а като интелигентни сътрудници, способни да анализират, учат и взаимодействат активно с човека.

В контекста на Индустрия 5.0 се въвежда понятието „колаборативни роботи“ (коботи) – следващото поколение интелигентни машини, създадени да работят рамо до рамо с човешките оператори. Тези коботи са снабдени със сензори, алгоритми за разпознаване и механизми за обучение чрез наблюдение, които им позволяват да възприемат и разбират действията на човека. Подобно на чирак, коботът наблюдава процеса, усвоява необходимите умения и впоследствие възпроизвежда задачата с висока точност и безопасност (Nahavandi, S. (2019).

Така взаимодействието между човека и кобота се превръща в нова форма на трудово удовлетворение, при която работникът не е изместен от машината, а е подкрепен от нея. В резултат се създава интелигентна и хуманна производствена екосистема, в която човешката креативност и машинната прецизност се обединяват, за да постигнат устойчив растеж, гъвкавост и конкурентно предимство за предприятията в епохата на Индустрия 5.0.

*Официално през **2021 г. Европейската комисия** започва активно да популяризира концепцията за Индустрия 5.0, като в стратегическите си документи посочва, че „благосъстоянието на работника се поставя в центъра на производствения процес, а новите технологии се използват, за да осигурят просперитет, надхвърлящ рамките на заетостта и икономическия растеж, при едновременно зачитане на екологичните граници на планетата“ (European Commission, 2021;* Grosse et al, 2023).

Организационно-управленските иновации като фактор за трансформация

Разглеждат се управленските иновации като процес на въвеждане на нови управленски практики, процеси или организационни структури, които променят установената логика на управление. В контекста на Индустрия 5.0 този тип иновации придобива стратегическо значение, тъй като именно управленските подходи и решения определят ефективността на технологичните инвестиции и степента на интеграция между човека и машината.

Разграничават се два основни типа управленски иновации:

- Нови за света – радикални управленски концепции, които създават напълно нови модели на взаимодействие, организация и лидерство;
- Нови за организацията – адаптация и усъвършенстване на вече съществуващи управленски практики, съобразени със специфичния организационен контекст и култура.

Вторият тип иновации е особено значим за малките и средни предприятия, които могат да трансформират своята конкурентна позиция чрез внедряване на нови управленски механизми, без да са необходими радикални структурни промени. Именно този процес на управленска трансформация стои в основата на устойчивото организационно развитие в епохата на Индустрия 5.0 (Vaccaro et al, 2012).

В. А. Скуденков разглежда лидерството като форма на социална трансформация, при която лидерът не просто управлява, а променя средата, ценностите и начина на мислене на групата. Според автора, всеки исторически етап изисква специфичен тип лидер, съответстващ на предизвикателствата на времето (Skudenkov). В този контекст Индустрия 5.0 създава необходимост от нов модел лидерство — човекоцентрично, ориентирано към съчетание между технологичния напредък и социалното развитие. Такъв лидер не просто координира внедряването на иновации, а организира процеса на промяна на културата и мисленето в организацията, като създава условия за активното участие на хората в процесите на иновация и устойчиво развитие.

Логично продължение на управленските иновации е прилагането на човекоцентрично лидерство като техен ключов двигател. Ако иновациите определят *как* се трансформира организацията, то лидерството определя *защо* и *в каква посока* се случва тази трансформация. Човекоцентричното лидерство поставя човека в центъра на управленските процеси, като насърчава създаването на култура на доверие, сътрудничество и споделени ценности.

Този тип лидерство е съществен за Индустрия 5.0, защото осигурява баланс между технологичния напредък и социалното благополучие. То насочва вниманието не само към ефективността и автоматизацията, но и към развитието на човешкия потенциал, повишаването на мотивацията и етичната отговорност на организациите. По този начин, човекоцентричното лидерство може да се разглежда като организационно-управленска иновация от ново поколение, която подкрепя устойчивото развитие и изграждането на интелигентни, адаптивни и етични предприятия в новата индустриална епоха.

Човекоцентричното лидерство не може да се разглежда изолирано от процесите на дигитална трансформация. Напротив — то представлява нейна човешка и ценностна основа, без която технологичните промени остават повърхностни и краткотрайни. Докато управленските иновации осигуряват инструменти и структури за адаптация, човекоцентричното лидерство придава на трансформацията смисъл, посока и устойчивост.

Именно тук се очертава следващата стъпка в развитието на организационното управление – преминаването от технологичен към организационно-културен модел на мислене.

Дигиталната трансформация се разглежда не като технологичен акт, а като процес на преосмисляне на бизнес моделите, управленските практики и културата на организацията. Ашкенас (2015) подчертава, че трансформацията се различава от промяната – тя не цели просто адаптация, а преоткриване на самата организация. Това изисква създаване на нови форми на лидерство и учене, в които иновацията е непрекъснат процес, а не еднократно събитие.

Успехът на дигиталната трансформация зависи от (Schiuma et al, 2023):

- наличието на трансформационно лидерство, което вдъхновява, а не командва;
- развитието на дигитална култура, насърчаваща експериментирането;
- прилагането на етични стандарти и социална отговорност при използване на технологиите.

Методология на изследването

В този контекст, за да се разбере как човекоцентричното лидерство и дигиталната трансформация се проявяват на практика, е необходимо систематично изследване на вътрешните и външните условия, които стимулират иновациите в организациите. Организацията и структурата на фирмата играят ключова роля, тъй като създават работна среда, която насърчава експериментирането, креативността и ученето от грешки (Тид и др., 2001; Андерсън и Уест, 1996; Дюл и Сейлан, 2014). Това включва поддържане на структурата в съответствие с проектното управление (Пю и др., 1969) и предоставяне на служителите на свобода да генерират нови идеи.

Външните фактори от своя страна измерват способността на фирмата да въвежда продукти на пазара чрез маркетингови проучвания, тестове, систематични програми и постпродажбени операции, като се отчита и синергията между технологии и маркетинг, която влияе върху представянето на продуктите (Калантон и Бенедето, 1988; Грифин и Пейдж, 1993; Хуанг и Цай, 2014).

Когато явленията, като ефективността на лидерството или въздействието на организационните иновации, не могат да се измерят директно, теорията на експертоните (Кауфман, 1988; Кауфман и Гил-Алужа, 1993) предлага количествен подход за агрегиране на експертни оценки. Експертонът представлява разширение на вероятностния набор, при което за всеки елемент $x \in E$ на референтното множество се задава интервал на доверие $[a_j^*(x), a_j^*(x)] \subset$

$[0,1]$за всеки експерт j. След това се дефинира кумулативният закон за границите на интервала $F^*(a,x)$, което води до (Alfaro-García):

$$\tilde{A}(x) = [F^*(a,x), F^*(a,x)], \forall x \in E$$

Този подход позволява да се агрегира информацията от различни експерти и да се редуцира до една представителна стойност, например чрез математическото очакване на вероятностния набор, като се минимизира ентропията на резултатите. По този начин се улеснява колективното вземане на решения, като се отразяват различни гледни точки и се измерва разпределението на мненията сред група експерти.

В рамките на организационно-управленските иновации, използването на експертоните позволява количествено оценяване на фактори като структура на фирмата, свобода на експериментиране и ефективността на маркетингово-внедрителните практики, като същевременно се обединяват субективните експертни мнения в едно измеримо и обективно представяне. Това е особено важно за анализ на ефекта на човекоцентричното лидерство върху успешната дигитална трансформация и устойчивото конкурентно предимство на организацията.

Кратък практически пример

За да се илюстрира приложението на човекоцентричното лидерство и оценката на организационно-управленските иновации на практика, във фирмата „Брадърс Комерс“ бе проведено изследване с помощта на метода на експертоните. Целта беше да се оцени ефектът на човекоцентричното лидерство върху иновационния капацитет на екипа. Петима мениджъри и ръководители на отдели бяха включени като експерти, които оцениха три ключови критерия: структура на фирмата и гъвкавост на процесите, свобода на експериментиране и креативност, както и подкрепа от ръководството и мотивация на служителите. Всеки експерт предостави интервал на доверие за всеки критерий, например за структурата интервалите варираха между [0.6–0.9], за свободата на експериментиране между [0.5–0.9], а за подкрепата и мотивацията между [0.7–1.0].

Събраните данни бяха агрегирани чрез експертон, който представлява разширение на вероятностния набор и позволява да се комбинират различни експертни мнения в едно измеримо представяне. За всеки елемент $x \in E$на референтното множество се задава интервал на доверие $[a_j^*(x), a_j^*(x)] \subset [0,1]$за всеки експерт j, след което се дефинира кумулативният закон за границите на интервала $F^*(a,x)$, като се получава експертонът:

$$\tilde{A}(x) = [F^*(a,x), F^*(a,x)], \forall x \in E$$

След това се изчисли математическото очакване на експертоните за всеки критерий, което доведе до следните стойности:

$$E[\tilde{A}_{\text{структура}}] = \frac{0.65 + 0.85}{2} = 0.75$$

$$E[\tilde{A}_{\text{свобода}}] = \frac{0.55 + 0.83}{2} = 0.69$$
$$E[\tilde{A}_{\text{мотивация}}] = \frac{0.75 + 0.95}{2} = 0.85$$

Средното аритметично на трите критерия дава общ резултат за човекоцентричното лидерство във фирмата:

$$L_{\text{общ}} = \frac{0.75 + 0.69 + 0.85}{3} \approx 0.76$$

Стойността 0.76 на скала от 0 до 1 показва високо ниво на човекоцентрично лидерство, като най-силният аспект е подкрепата и мотивацията на служителите, а свободата на експериментиране остава потенциална област за подобрение. Този количествен подход позволява не само измерване на ефективността на лидерството и организационно-управленските иновации, но и предоставя практически насоки за подобряване на иновационната култура, стимулиране на креативността и устойчиво развитие на фирмата.

Обобщаващ научен извод

На основата на проведеното изследване, което цели да анализира взаимовръзките между управленските иновации, дигиталната трансформация и човекоцентричното лидерство в контекста на Индустрия 5.0, могат да бъдат формулирани няколко съществени заключения.

Получените данни от практическата оценка във „Брадърс Комерс" потвърждават, че организационно-управленските иновации играят ключова роля за повишаване на ефективността и адаптивността на предприятията. Изчисленият среден индекс от 0.76 показва висока степен на внедряване на практики, свързани с човекоцентрично лидерство, стимулиране на служителите, подкрепа за развитие и ангажираност. Това съответства напълно на теоретичната постановка, че Индустрия 5.0 изисква поставяне на човека в центъра на организационната трансформация – не като ресурс, а като активен партньор в процеса на иновации.

Анализът разкрива, че макар повечето показатели да имат високи стойности, съществуват области, които ограничават максималната ефективност на трансформацията – най-вече свързани със свободата за експериментиране, толерантността към грешки и стимулирането на креативността. Това показва, че за да бъде постигнат пълният потенциал на управленските иновации, предприятието трябва да развие среда, в която иновационното поведение е стратегически подкрепяно, а не само допускано.

Практическите резултати емпирично потвърждават целта на изследването – да се обоснове ролята на иновациите и лидерството като фактори за повишаване на организационната ефективност в контекста на бързо развиващата се дигитална среда. Данните показват, че предприятия, които успешно интегрират технологичната модернизация с човекоцентрични управленски практи-

ки, постигат по-високи нива на ангажираност, ефективност и устойчиво конкурентно предимство.

Изводите от анализа засягат необходимостта от разширяване на емпиричната база. Изследването, макар и показателно, е ограничено до една фирма – „Брадърс Комерс“. За да се постигне по-голяма обобщаемост на резултатите и научна валидност, е необходимо да бъдат включени повече предприятия от различни сектори, размери и нива на дигитална зрялост. Това ще позволи съпоставяне на управленските практики, идентифициране на специфични модели на поведение и формулиране на по-устойчиви и надеждни научни заключения.

В заключение, настоящото изследване потвърждава, че в условията на Индустрия 5.0 организационно-управленските иновации, подкрепени от човекоцентрично лидерство, са ключови за дългосрочното развитие и конкурентоспособност на съвременните предприятия. Те представляват не просто реакция към технологичните промени, а стратегически инструмент за устойчиво развитие, който следва да бъде изследван и усъвършенстван в по-широк организационен контекст.

Референции

1. Андерсън, Н., & Уест, М. (1996). Measuring climate for work group innovation: Development and validation of the team climate inventory. *Journal of Organizational Behavior, 17*(3), 235–258.
2. Бабкин, А. В., Федоров, А. А., Либерман, И. В., & Клачек, П. М. (година). *Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие*. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; Калининград: Балтийский федеральный университет имени И. Канта.
3. Грифин, А., & Пейдж, А. (1993). PDMA research on new product development practices. *Journal of Product Innovation Management, 10*(2), 93–113.
4. Дюл, Я., & Сейлан, К. (2014). Work environments for employee creativity. *Creativity Research Journal, 26*(2), 151–160.
5. Калантон, Т., & Бенедето, К. (1988). New product development: Modelling and analysis. *Journal of Product Innovation Management, 5*(1), 11–22.
6. Кауфман, А. (1988). *Introduction to the theory of expert systems*. New York: Springer.
7. Кауфман, А., & Гил-Алужа, Х. (1993). *Expertons and their application in decision making*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
8. Пю, Р., Джоунс, Х., & др. (1969). *The structure of organization*. London: Heinemann.
9. Тид, Дж., Бесант, Дж., & Пейвит, К. (2001). *Innovation management*. Chichester: John Wiley & Sons.
10.Хуанг, Х., & Цай, С. (2014). Technology–marketing synergy and product performance. *Industrial Marketing Management, 43*(1), 134–145.

11. Alfaro-García, V. G., Gil-Lafuente, A. M., & Alfaro Calderón, G. G. (година). *A fuzzy methodology for innovation management measurement*. Facultat d'Economia i Empresa, Universitat de Barcelona; Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
12. Grosse, E. H., Sgarbossa, F., Berlin, C., & Neumann, W. P. (2023). Human-centric production and logistics system design and management: Transitioning from Industry 4.0 to Industry 5.0. *International Journal of Production Research, 61*(22), 7749–7759. https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2246783
13. Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. *Sustainability, 11*(16), 4371. https://doi.org/10.3390/su11164371
14. Schiuma, G., Schettini, E., Santarsiero, F., & Carlucci, D. (2023). The transformative leadership compass: Six competencies for digital transformation entrepreneurship. University of Basilicata.
15. Skudenkov, V. A. (година). *Liderstvo i sotsialnoe razvitie* [Leadership and social development]. Baikal State University of Economics and Law, Consulting Center "Personality".
16. Vaccaro, I. G., Jansen, J. J. P., Van Den Bosch, F. A. J., & Volberda, H. W. (2012). Management innovation and leadership: The moderating role of organizational size. *Journal of Management Studies, 49*(1), 28–51. https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00976

Данни за автора

Мадлен Миткова, докторант, катедра „Индустриален бизнес", Университет за национално и световно стопанство, емейл: madlen.mitkova@unwe.bg

ИНВЕСТИЦИИ В РЕЦИКЛИРАЩАТА ИНДУСТРИЯ

Калин Карев
Университет за Национално и Световно Стопанство, София

INVESTMENTS IN RECYCLING INDUSTRY

Kalin Karev
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

В доклада е изяснена същността на инвестициите в рециклиращата индустрия и е посочено тяхното значение за преминаването от традиционния линеен икономически модел към устойчив модел на кръгова икономика. Изяснени са видовете финансиране и влиянието на регулаторните механизми върху насърчаването на инвестициите в рециклиращата индустрия. Разгледано е влиянието на инвестициите в инфраструктура и дигитализация и е установено, че преходът към Индустрия 5.0 изисква инвестиции, насочени към най-добрите стратегии, които са свързани с „Използване на напреднали технологии в системите за събиране на отпадъци“ и „Използване на интелигентни системи за третиране на събраните отпадъци“.

Ключови думи: инвестиции, рециклиране, финансиране, Индустрия 5.0.
JEL code: O31; Q01; Q53; Q55; Q58.

Abstract

The report is clarifying investments in the recycling industry and is shown their importance for transferring from traditional linear economical model to circular economy. Have been clarified the types of financing and the impact of the regulatory mechanisms encouraging investments in the recycling industry. Considering the impact of investments in infrastructure and digitalization and is understood that the transition to Industry 5.0 needs investments, which are aimed to the best strategies that are linked with "Using advanced technologies in systems for collecting waste" and "Using intelligent systems for treatment of the collected waste".

Keywords: investments, recycling, financing, Industry 5.0.
JEL code: O31; Q01; Q53; Q55; Q58.

Увод

Управлението на отпадъците е глобално предизвикателство, което се изостря от бързата индустриализация, урбанизацията и неустойчивите модели на потребление. Традиционният линеен икономически модел, основан на принципа „вземи–направи–използвай–изхвърли“, води до значително изчерпване на ресурсите, влошаване състоянието на околната среда и нарастващ натиск

върху капацитета на депата (Ingaldi & Ulewicz, 2024). За справяне с тези проблеми е необходимо преминаването към кръгова икономика, чиято основна цел е да отдели икономическия растеж от потреблението на ресурси чрез насърчаване на повторната употреба и рециклирането на продукти (Lee, 2019, Blagoev, 2025).

Кръговата икономика се дефинира като система със затворен цикъл, при която се минимизират производствените ресурси, екологичните загуби и енергийните течове (Lee, 2019). Този модел не само намалява драстично нуждата от първични ресурси, но и подобрява управлението на ресурсите и отпадъците (Ingaldi & Ulewicz, 2024). За да бъде осъществен този преход, са необходими значителни инвестиции както в технологичното развитие, така и в инфраструктурата (Kirillova, Zotov & Musinova, 2018).

За подобряване проследяването на управлението на ресурсите и отпадъците, оптимизацията на процесите и вземането на решения, базирани на ключовите показатели за ефективност е необходим преход към управление на отпадъците 5.0, което изисква стратегическо приемане на усъвършенствани технологии като Интернет на нещата, Изкуствен Интелект, блокчейн технологии и дигиталните близнаци (Nayeri, Sazvar & Tirkolaee, 2025; Благоев & Карев, 2024).

Инвестициите в рециклиращата индустрия са от съществено значение, тъй като те варират от макроикономически финансови трансфери до микротехнологични капиталови разходи, насочени към подобряване на ефективността на управлението на отпадъците и съхранението на ресурси (Lee, 2019), както и към подобряване на ефективността на рециклирането и повишаване на качеството на вторичните суровини (Tang, 2025; Dimitrova, 2017). Рециклирането е признато за ключова стратегия, която е в съответствие с екологичните, социалните и икономическите показатели за устойчивост (Sakr & AbouZeid, 2025).

1. Същност и класификация на инвестициите в рециклиращата индустрия

Същността на инвестициите в рециклиращата индустрия се фокусира върху три основни измерения:

- технологично развитие за повишаване на ефективността и качеството на рециклираните материали;
- стратегическо планиране и изграждане на инфраструктура;
- прилагане на регулаторни и икономически механизми, които преодоляват предизвикателствата, свързани с високите първоначални разходи и недостатъчните частни стимули (Schlosser, Chenavaz & Dimitrov, 2021).

Класификацията на инвестициите в рециклиращата индустрия може да се извърши както от гледна точка на техния източник, така и от гледна точка на степента на ангажираност на инвеститора.

- В зависимост от източника, инвестициите се разделят на частни и публични

Реализирането на процеса на рециклиране изисква значителни инвестиции, които включват както частни средства, така и средства от бюджетите на със-

тавните субекти на дадена държава (държавна подкрепа) (Belova, Voskresenskaya & Vorona-Slivinskaya, 2025; Kirillova et al., 2018). Те се наблюдават и анализират на макониво чрез статистически показатели, които отразяват ангажимента на публичния и частния сектор към кръговата икономика. Основният статистически индикатор, използван от Евростат за проследяване на кръговата икономика, включва набор от показатели като: „Частни инвестиции, работни места и брутна добавена стойност, свързани със секторите на кръговата икономика“.

Общата стойност на частните инвестиции в секторите на кръговата икономика в ЕС нараства с приблизително 44.83% в периода 2015–2023 г. Въпреки това, делът на тези инвестиции в Брутния вътрешен продукт (БВП) може да намалява, както е случаят в Румъния, където делът пада от 0.6% през 2015 г. до 0.5% през 2021 г. В абсолютно изражение, Германия, Франция и Италия са страните с най-висока стойност на частните инвестиции в секторите на кръговата икономика. Страни като Австрия и Белгия показват най-висок процент на БВП, заделен за тези инвестиции (1.4% през 2021 г. за двете страни) (Giucă, Voicilă & Rodino, 2025).

- В зависимост от степента на ангажираност на инвеститора с процеса на събиране на отпадъци в рециклиращата индустрия се разграничават следните стратегии (Lee, 2019, Георгиев, Цветков & Благоев, 2013):

• Пасивна инвестиционна стратегия - фокусира се върху ефективното използване на компонентите, които вече са върнати за рециклиране или оползотворяване. Тя не предвижда допълнителни усилия или инвестиции за увеличаване на обема на събраните продукти.

• Активна инвестиционна стратегия –включва допълнителни инвестиции, насочени към увеличаване на събирането на рециклируеми компоненти. Тя се отличава с това, че изрично отчита потенциалните разходи за връщане на компоненти, като използва тези инвестиции, за да постигне по-голямо събиране и по-голям принос към кръговата икономика. Активната инвестиционна стратегия включва:

◦ Разширена реклама;

◦ Допълнително инсталиране на събирателни съоръжения;

◦ Стимулиращи политики или компенсации за рециклиране.

Анализите показват, че активната инвестиционна стратегия води до най-голяма печалба и най-висок процент на оползотворяване на рециклираните продукти (напр. 82.91%) (Lee, 2019).

2. Стратегически и икономически двигатели на инвестициите

Инвестирането в рециклиране е продиктувано както от екологични, така и от мощни пазарни и икономически фактори, които са свързани с:

2.1 Екологични и социални ползи, тъй като рециклирането е признато за основен компонент на всяка стратегическа рамка за кръгова икономика (Zhang, 2025). Инвестициите целят намаляване на екологичния отпечатък чрез:

• Намаляване на въглеродния отпечатък и потреблението на не възобновяема енергия. Например, при използването на рециклирана пластмаса (PET и HDPE) като заместител на груби агрегати в бетонното строителство, се наблюдава намаление на въглеродния отпечатък с 15–30% и намаление на потреблението на не възобновяема енергия с 15–20% в сравнение с конвенционалния бетон (Sakr & AbouZeid, 2025).

• Решаване на проблема с отпадъците. Рециклирането намалява обема на пластмасовите отпадъци на депата с 20–30% в строителната индустрия и смекчава проблема с пластмасовото замърсяване, което е резултат от широкото използване на материали като PET и HDPE (Sakr & AbouZeid, 2025).

2.2 Пазарни стимули и потребителско търсене, в които потребителите играят активна роля в изграждането на кръговата икономика, като все по-често са чувствителни към „зелените“ продукти. Проучванията показват, че повече от половината потребители в Северна Америка, Европа и Азия са склонни да плащат повече за продукти, които са проектирани за повторна употреба или рециклиране.

Като фактори за инвестиране в рециклирането могат да се посочат (Schlosser et al., 2021; Zhang, 2025):

• Създаване на конкурентно предимство. Фирмите инвестират в по-висок процент на рециклиран ресурс (известен като „зеленина“), за да задоволят изискванията на потребителите и да постигнат по-високи печалби.

• Намаляване на разходите за суровини. Фирмата винаги има стимул да инвестира в рециклиране, ако рециклираните ресурси са по-евтини от първичните ресурси. Рециклирането увеличава печалбата, тъй като продуктите, изработени от рециклирани материали привличат повече потребители, потребителите са склонни да плащат повече за такива продукти и използването на рециклирани материали намалява производствените разходи.

3. Инвестиции в рециклиращата индустрия

3.1. Инвестиции в производствени съоръжения за преработка на отпадъци

Развитието на дългосрочни целеви инвестиционни програми за изграждане на съоръжения за рециклиране е ключово за модернизирането на управлението на отпадъците (Kirillova et al., 2018).

Едно от най-ефективните инженерни решения е изграждането на инсталации за термична обработка (изгаряне) на отпадъци с оползотворяване на енергия (Kirillova et al., 2018). Очакваните предимства от такива проекти са:

• Намаляване на обема на депонираните битови твърди отпадъци със 70–80%.

• Възможност за изграждане на обекти в близост до местата на генериране на отпадъци, което намалява транспортните разходи.

• Екологична безопасност при правилна поддръжка.

Решението за такива проекти трябва да се взема на базата на систематичен подход и оценка на ефективността, включваща сравнение на ефективността и

въздействието върху околната среда (с енергийно оползотворяване или топлина) спрямо алтернативни опции (Kirillova et al., 2018).

Инвестициите в механично рециклиране са насочени към въвеждане в действие на машини и процеси за превръщане на пластмасовите отпадъци в гранули или фибри. Пример за такава инвестиция е закупуването на гранулатор и екструдер за влакна. Оптималното инвестиционно решение в този случай се определя чрез интегрирано използване на метода на нетната настояща стойност (NPV) и подхода на максималната стойност на разхода (Ogutgen, Vatansevdi, Ozturk & Akduman, 2023).

Отпадъците от електрическо и електронно оборудване (WEEE/Е-отпадъци) представляват най-бързо растящия поток от отпадъци в световен мащаб. Извършения анализ на панелни данни за страните от ЕС за периода 2008–2018 г. показва, че има връзка между еко-инвестициите на глава от населението и рециклирането на е-отпадъци на глава от населението. Ключовите цели на изследванията в този сектор са да се обоснове и количествено оцени значението на еко-инвестициите за събирането, рециклирането и повторната употреба на е-отпадъци. Изводите от научни изследвания подкрепят факта, че рециклирането на е-отпадъци може да доведе до възстановяване на благородни метали по начин, който е до 13 пъти по-евтин, отколкото чрез добив от природни изкопаеми (Nikolova-Alexieva, Valeva & Gigova, 2025).

3.2. Инвестиции в инфраструктура и дигитализация

Инвестициите в интелигентни системи са от съществено значение за преминаването към Индустрия 5.0 (Tang, 2025). Тези системи включват:

• Използването на сензори от Интернет на Нещата;

• Изкуствен Интелект, който може да помогне за:

- Прогнозиране на грешки и нужди от поддръжка - той може да оценява състоянието на продукта и да прогнозира нуждите от поддръжка, гарантирайки ефективно рециклиране (Psarommatis, May & Azamfirei, 2025).

- Оптимизация на процесите по сортиране на отпадъци – извършва се чрез използване на системи за сортиране с машинно зрение, което повишава ефективно сортиране на отпадъци.

- Енергийна ефективност - изкуствения интелект и машинното обучение могат да се използват за оптимизация на енергийните процеси в рециклирането.

• Блокчейн технологията: осигурява прозрачно проследяване на информацията за жизнения цикъл на продукта, увеличавайки отчетността при повторна употреба и рециклиране на продуктите. Сред основните постижения, при комбинацията (синергии) между блокчейн технологията и Индустрия 5.0 за устойчиво развитие са: внедряване на кръгова икономика, обратна логистика и рециклиране, проследяване на емисиите и намаляване на въглеродния отпечатък (Psarommatis et al., 2025).

• Потребителски инструменти: разработването на мобилни приложения и платформи, базирани на изкуствения интелект, помага на домакинствата и

компаниите да сортират пластмасите правилно, което подобрява качеството на суровината за рециклиране. Инвестициите в интелигентни кошчета са ранен пример за такова управление.

За осъществяване на процеса по рециклиране са необходими инвестиции в нови и модернизирани инсталации за сортиране на материали като пластмаси, алуминий и цимент (Neuhoff et al., 2020). Това включва внедряване на усъвършенствани технологии за сортиране, като например изкуствен интелект AI-управлявани технологии за сортиране, с които ще се подобрят чистите потоци отпадъци и ефективността на оползотворяване (Lara, El-Fadel, Rauf & Khalfan, 2025). Мащабирането и подобряването на сортирането и рециклирането на пластмаси, стомана, цимент и алуминий представлява значителен инвестиционен потенциал в ЕС, оценен на 29.8 милиарда евро до 2025 г. (Valeva, Shatarova & Ganchev, 2024).

Мащабните инвестиции в научноизследователска и развойна дейност (R&D) и еко-иновации са основен приоритет за политиците. През периода 2015–2020 г., броят на патентите, свързани с рециклирането и вторичните суровини в ЕС, е намалял с приблизително 42%. Този спад показва дефицит в научните изследвания и иновациите в сектора. Страни като Германия, Франция, Испания и Полша са лидери в броя на патентите, докато Румъния регистрира нисък брой (Giucă et al., 2025).

Преходът към управление на отпадъците 5.0 изисква инвестиции, насочени към най-добрите стратегии, а именно „Използване на напреднали технологии в системите за събиране на отпадъци“ и „Използване на интелигентни системи за третиране на събраните отпадъци“. Най-значимите показатели за оценка на този преход са „Инвестиционните разходи“ (Nayeri et al., 2025).

3.3. Инвестиции подпомагани от регулаторни механизми

При съвременните високи експлоатационни разходи за строителство, внедряване на модерни технологични процеси и производствени съоръжения, е необходимо привличането на (Kirillova et al., 2018):

• Публично-частно финансиране - свързано е с привличане на частни инвестиции чрез концесионни модели на публично-частни партньорства или публично-общински партньорства, наред с мерките за държавна подкрепа.

• Фискални стимули - включват държавна подкрепа под формата на субсидии, грантове и меки заеми, както и пълно или частично опрощаване на основни данъци (ДДС, корпоративен данък) и освобождаване от амортизационни отчисления за периода на възвръщаемост (Belova et al., 2025).

• Публични политики и регулации - могат да бъдат насочени към създаване на пазарни стимули (напр. зелени сертификати, политики за обществени поръчки – GPP). Тези инструменти намаляват финансовите бариери, насърчават инвестициите в инфраструктура за рециклиране и повишават доверието на инвеститорите (Lara et al., 2025).

• Европейски инвестиции – свързани са с целенасочено инвестира на ЕС във фази на демонстрационни проекти и комерсиализация на нисковъглерод-

но производство и проекти за рециклиране в затворен цикъл. Общият потенциал за инвестиции в ЕС до 2025 г. в климатично неутрални производствени процеси, сортиране и рециклиране на стомана, цимент, пластмаси и алуминий е оценен на 29.8 милиарда евро (Neuhoff et al., 2020).

Държавната намеса е необходима за преодоляване на проблема с недостатъчното инвестиране и за стимулиране на технологичния напредък в рециклиращата индустрия. Тя спомага за:

- Технологично обновяване. Правителствените субсидии повишават дела на технологичното обновяване и печалбите на рециклиращите предприятия. Важно е субсидиите да се насочват приоритетно към предприемачите-пионери в ранните етапи на индустрията (Терзиева, 2019).

- Ефект на ползата за околната среда. Колкото по-голяма е единичната полза за околната среда (например, намаляване на замърсяването), толкова повече трябва да се увеличават субсидиите, за да се помогне на фирмите да преодолеят технологичните бариери.

- Данъчно облагане на първичните ресурси. Правителството може да стимулира инвестициите, като облага с данъци първичните ресурси, за да направи цените им достатъчно близки до тези на рециклираните, дори без директно субсидиране (Schlosser et al., 2021).

- Разширена отговорност на производителя (EPR). Представлява политически инструмент, който насърчава рециклирането. Инвестирането в EPR прехвърля тежестта на управлението на продуктите в края на жизнения им цикъл върху производителите, включвайки задължителни цели за рециклиране и Еко-модулирани такси, които производителите плащат въз основа на рециклируемостта и въздействието върху околната среда на произвежданите от тях продукти. За артикули с трудни за рециклиране пластмаси могат да наложат по-високи такси, насърчавайки по-добър дизайн. Когато се прилага правилно, EPR насърчава производителите да използват по-устойчиви материали и да инвестират в рециклиране (Tang, 2025).

- Депозитно-възстановителни схеми (DRS). Тези схеми се финансират чрез депозити, свързани са с EPR и са доказан инструмент за повишаване на степента на връщане и рециклиране на целеви потоци отпадъци, като например пластмасови бутилки от PET и кутии.

Инвестициите в рециклиране са повлияни от динамичното взаимодействие между пазарните сили (цени и потребителско търсене) и регулаторните инструменти. Аналитичните модели в кръговата икономика разкриват, че частните стимули за инвестиции са по-ниски от социалния оптимум, което води до проблем с недостатъчно инвестиране (Zhang, 2025; Schlosser et al., 2021).

Решението на дадена фирма да инвестира в увеличаване на дела на рециклирания ресурс е резултат от баланса на три основни ефекта (Schlosser et al., 2021; Zhang, 2025):

• Разходен ефект: измерва въздействието на по-високия процент на рециклиране върху единичните производствени разходи. Ако първичните ресурси

са по-скъпи, което е обичайно, използването на рециклирани материали намалява разходите. Този ефект е отрицателен;

• Ефект на надценката: по-високият процент на рециклиране позволява на фирмата да постави по-висока цена (надценка), тъй като потребителите са готови да плащат повече за „зелени продукти“;

• Ефект на продажбите: отчита увеличението на общото търсене (продажбите) в резултат на по-високия процент на рециклиране на продукта.

Фирмата винаги има стимул да инвестира в рециклиране, ако рециклираните ресурси са по-евтини от първичните, тъй като това увеличава междувременната печалба. Дори когато рециклираните ресурси са по-скъпи, инвестицията може да се изплати, ако търсенето, предизвикано от „зелеността“, е достатъчно голямо (Schlosser et al., 2021).

Заключение

От извършеният анализ се установи, че:

- Инвестициите в рециклиращата индустрия са основен механизъм за подобряване на екологичния и икономическия баланс на териториите. Те представляват критичен стълб за преминаването от традиционния линеен икономически модел „вземи–направи–използвай–изхвърли“ към устойчив модел на кръгова икономика, която минимизира загубата на ресурси и енергия.

- Инвестирането в рециклиране е продиктувано както от екологични, така и от мощни пазарни и икономически фактори като: намаляване на въглеродния отпечатък и потреблението на не възобновяема енергия, решаване на проблема с отпадъците, създаване на конкурентно предимство и намаляване на разходите за суровини.

- Отпадъците от електрическо и електронно оборудване (WEEE/E-отпадъци) представляват най-бързо растящия поток от отпадъци в световен мащаб. Те са особено подходящи за възстановяване, поправка и рециклиране, което е основен механизъм на кръговата икономика.

- При съвременните високи експлоатационни разходи за инвестиции, свързани със строителство и внедряване на модерни технологични процеси, е необходимо привличането на частни инвестиции чрез концесионни модели на публично-частни партньорства или публично-общински партньорства, наред с мерките за държавна подкрепа и субсидии.

- Процесът на вземане на инвестиционни решения и финансиране в рециклиращата индустрия е усложнен от несигурността на търсенето, нелинейните разходи за възвращаемост на инвестициите и факта, че прогнозираният времеви хоризонт за възвращаемост на продуктите не съвпада с хоризонта на общото производствено планиране.

Референции

1. Благоев, Д. & Карев, К. (2024). Развитие на сектора на рециклиращата индустрия в България в контекста на концепцията за кръгова икономика, сп.

Икономически и социални алтернативи, том 30, брой 3, 2024, стр. 136-156 (21 страници), SSN (print): 1314-6556; ISSN (online): 2534-8965; DOI: https://doi.org/10.37075/ISA.2024.3.10.
2. Георгиев, Ив., Цветков, Ц. & Благоев, Д. (2013). Мениджмънт на фирмените иновации и инвестиции, 2-ро преработено и допълнено издание, Издателски комплекс УНСС, София.
3. Терзиева, А., (2019). Технологичното обновяване и иновационната дейност в предприятията, Международна научна конференция – ХТМУ „Съвременни парадигми в управлението в контекста на непрекъсната промяна", София, 29 ноември, изд. Academic Publ., стр.27- 32, ISBN 978-954-2940-22-7
4. Belova, N., Voskresenskaya, El. & Vorona-Slivinskaya, L. (2020). Entrepreneurship development in the field of transport recycling, VIII International Scientific Conference Transport of Siberia; DOI: 10.1088/1757-899X/918/1/012212
5. Blagoev, D. (2025). Circle Economy and Sustainability in Wood Production Sector Based on Recycling (The Bulgarian experience), WoodEMA 2025 18th International Scientific Conference Wood for the Future: Integrating Sustainability Across Industries, Ohrid, North Macedonia, September 17th-19th 2025, pp. 31-36, ISBN: 978-953-8446-04-7
6. Dimitrova, K. (2017, December 28). Innovative and intelligent solutions for recycling of household waste in Bulgaria. ANNUAL JOURNAL OF TECHNICAL UNIVERSITY OF VARNA, BULGARIA, 1(1), 52-66. https://doi.org/10.29114/ajtuv.vol1.iss1.38
7. Giucă, A., Voicilă, D. & Rodino, S. (2025). Dynamics of Circular Economy Indicators in European Countries, Proceedings of the 19th International Conference on Business Excellence, pp. 5521-5535, ISSN 2558-9652; DOI: 10.2478/picbe-2025-0422
8. Ingaldi, M. & Ulewicz, R. (2024). The Business Model of a Circular Economy in the Innovation and Improvement of Metal Processing, Journal Sustainability 16,5513, DOI: https://doi.org/10.3390/su16135513
9. Kirillova, A., Zotov, V. & Musinova, N. (2018). Engineering solutions in the construction of production facilities for waste processing, MATEC Web of Conferences 193, 02010; DOI: https://doi.org/10.1051/matecconf/201819302010
10. Lara, J., El-Fadel, M., Rauf, Ab. & Khalfan, M. (2025). Insights and innovations in construction and demolition waste management: Strategic framework for circular market development, Journal ScienceDirect, Resources, Conservation & Recycling Advances 28, 200288; DOI: https://doi.org/10.1016/j.rcradv.2025.200288
11. Lee, H. (2019). Development of Sustainable Recycling Investment Framework Considering Uncertain Demand and Nonlinear Recycling Cost, Journal Sustainability, 11, 3891; DOI: 10.3390/su11143891
12. Nayeri, S., Sazvar, Z. & Tirkolaee, Er. (2025). Towards waste management 5.0: A nexus between circular economy and industry 5.0 dimensions, Journal Sci-

enceDirect, Waste Management 203, 114830; DOI: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2025.114830
13. Neuhoff, K., Chiappinelli, O., Gerres, T., Haussner, M., Ismer, R., May, N., Pirlot, Al. & Richstein, J. (2019). Policies to create markets for climate-friendly materials to boost EU competitiveness and jobs, JSTORE, Climate Strategies
14. Nikolova-Alexieva, V., Valeva, K. & Gigova, T. (2025). Eco-innovation activity of industrial enterprises in Bulgaria. AIP Conference Proceedings 3274 (1), 080013, https://doi.org/10.1063/5.0259609
15. Ogutgen, M., Vatansevdi, M., Ozturk, B., Akduman, M. (2023). PLASTIC RECYCLING IN A R&D OFFICE: RECYCLING OF PLASTIC WASTE AS GRANULES AND FIBRE, 11th Global Conference on Global Warming (GCGW-2023) June 14-16
16. Psarommatis, F., May, G. & Azamfirei, V. (2025). Product reuse and repurpose in circular manufacturing: a critical review of key challenges, shortcomings and future directions, Journal of Remanufacturing 15:273–310; DOI: https://doi.org/10.1007/s13243-025-00153-y
17. Sakr, N.& AbouZeid, M. (2025). Recycling of Plastic Waste in the Construction Industry, Journal Polymers, 17, 1282; DOI: https://doi.org/10.3390/polym17091282
18. Schlosser, R., Chenavaz, R. & Dimitrov, S. (2021). Circular Economy: Joint Dynamic Pricing and Recycling Investments, Article in International Journal of Production Economics – March; DOI: 10.1016/j.ijpe.2021.108117
19. Tang, K. (2025). An Overview of Circular Economy Approaches for Plastics, Recent Progress in Materials; 7(3); DOI: 10.21926/rpm.2503011
20. Valeva, K., Shatarova, D. & Ganchev, D. (2024). Artificial intelligence-a strategic factor for digitalization of modern society. AIP Conference Proceedings 3078 (1), 070016, https://doi.org/10.1063/5.0209708
21. Zhang, R. (2025). A Dynamic Analysis of Pricing and Investment in Circular Economy with Learning-By-doing, Issues in Economics and Business, ISSN 2377-2301, Vol. 11, No. 1; DOI: https://doi.org/10.5296/ieb.v11i1.22501

Данни за автора

Калин Карев, докторант в катедра „Индустриален бизнес“, УНСС,
kalin.karev@unwe.bg

ОПТИМИЗИРАНЕ НА ЧОВЕШКИЯ ПОТЕНЦИАЛ ЧРЕЗ ИНОВАТИВНИ МОТИВАЦИОННИ МОДЕЛИ В УСЛОВИЯТА НА ПЕТАТА ИНДУСТРИАЛНА РЕВОЛЮЦИЯ

Катерина Кирилова,
Университет за национално и световно стопанство, София

OPTIMIZING HUMAN POTENTIAL THROUGH INNOVATIVE MOTIVATIONAL MODELS IN THE CONTEXT OF THE FIFTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Katerina Kirilova,
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

В този доклад се разработват мотивационни модели, ориентирани към човека и адаптирани към Индустрия 5.0, като се интегрират класически теории и съвременни подходи за повишаване на креативността, автономността и благосъстоянието. Чрез систематичен преглед на литературата и критичен синтез се идентифицират силните страни и пропуските в съществуващите рамки и се предлага хибриден модел, съчетаващ персонализация, технологично усъвършенстване и организационна култура. Ключовите заключения сочат, че адаптивното, подпомагано от изкуствен интелект коучинг, смисленото проектиране на работата и лидерските практики съвместно повишават ангажираността и производителността. Проучването обсъжда практически стратегии за прилагане на мотивационен подход като твърди, че съвместното проектиране на човека и технологията е от съществено значение за оптимизиране на човешкия потенциал в Индустрия 5.0.

Ключови думи: Индустрия 5.0, човешки потенциал, мотивация, лидерство, управление на човешки ресурси, теоретична рамка.

JEL code:J24, M54, O15, O32, O33.

Abstract

This report develops human-centered motivational models adapted to Industry 5.0, integrating classical theories and contemporary approaches to enhancing creativity, autonomy, and well-being. Through a systematic review of the literature and critical synthesis, the strengths and gaps in existing frameworks are identified and a hybrid model combining personalization, technological advancement, and organizational culture is proposed. Key findings suggest that adaptive, AI-assisted coaching, meaningful work design, and leadership practices collectively increase engagement and productivity. The study discusses practical strategies for

implementing a motivational approach, arguing that the co-design of humans and technology is essential for optimizing human potential in Industry 5.0.

Keywords: Industry 5.0, human potential, motivation, leadership, human resource management, theoretical framework.

JEL code: J24, M54, O15, O32, O33.

Увод

В условията на ускорена дигитална трансформация, навлизането на нови технологи и концепцията за Индустрия 5.0 организациите са изправени пред трудностите на това да използват най-новите технологии, но в същото време и да поставят човека в центъра, използвайки човеко-центрирани устойчиви мотивационни модели за мотивация и работа.

Този доклад има за цел да проучи съществуващи мотивационни теории, като разгледа техните силни и слаби страни в контекста на Индустрия 5.0 чрез метода за критичен анализ. Настоящото теоретично изследване се основава на аналитичен подход, при който основен метод е систематичният преглед и критичният анализ на съществуващата научна литература. В рамките на този процес са идентифицирани и разгледани публикации в областите на мениджмънта, организационната психология и иновационните технологии. Анализът е насочен към откриване на ключови теоретични аспекти, които формират основата за интегриран подход към мотивацията.

Методологията не включва емпирични изследвания, а се концентрира върху качествено сравнение и синтез на наличните теоретични и приложни разработки, което позволява да се очертаят връзките между технологичните промени, организационните фактори и личностните потребности.

Тезата гласи, че в условията на Индустрия 5.0 преминаването към хибридни модели на мотивация е от ключово значение за успеха и конкурентноспособността на бизнес организациите. Преминаването към хуманистични и холистични подходи, които насърчават креативност и иновации отразява нарастващата нужда от работна среда, в която технологиите служат на човека, а не го заместват. Такива подходи не само повишават мотивацията на служителите, но подмогат и на цялостното развитие.

1.Ключови характеристики на Индустрия 5.0

Индустрия 5.0 е теоретична концепция, която представлява следващата фаза на индустриалното развитие след Индустрия 4.0. Докато Индустрия 4.0 се фокусираше върху интегрирането на съвременни технологии като автоматизация, изкуствен интелект и интернет на нещата в производствените процеси, Индустрия 5.0 се стреми да интегрира тези технологии с човешката креативност и интуиция, за да създаде по-сътрудническа и гъвкава производствена среда (Wang et al., 2023).

Докато Индустрия 4.0 набляга на автоматизацията и технологичната ефективност, Индустрия 5.0 се стреми да интегрира по-пълно човешкия труд в производствения процес, като работниците си сътрудничат с машините, за да

се постигне максимална производителност и качество. Една от основните характеристики на Индустрия 5.0 е по-голямото ударение върху сътрудничеството. Вместо да разглежда машините и хората като отделни единици, Индустрия 5.0 се стреми да създаде производствена среда, в която работниците и машините работят заедно, като използват взаимно своите силни страни, за да постигнат по-голяма производителност и качество.

Друг важен аспект на Индустрия 5.0 е по-голямото внимание към човешката креативност и интуиция. Докато Индустрия 4.0 въвеждо концепцията за интелигентни фабрики, Индустрия 5.0 я извежда на ново ниво, като използва технологиите, за да помогне на работниците да изразят своите идеи и проекти по-пълно. Технологии като виртуалната и разширената реалност могат да помогнат на работниците да визуализират и тестват нови продукти и проекти по по-завладяващ и интерактивен начин, което води до по-голяма иновативност и креативност в производствения процес (Sindhvani et al., 2022).

Като цяло, Индустрия 5.0 предлага няколко предимства, които правят внедряването му в производствените индустрии целесъобразно. Те включват подобрена ефективност, по-добър контрол на качеството, устойчивост, повишена безопасност на работниците, подобрено клиентско преживяване, икономия на разходи, конкурентно предимство, повишена иновативност и положително социално въздействие.

2.Систематизиране на съвременните теоретични подходи към мотивацията

В условията на дигитализация и автоматизация традиционните мотивационни модели като например ***Теорията за йерархия на потребностите на Ехйбрахам Маслоу*** и ***Теорията за хигиенни и мотивиращи фактори на Фредерик Хърцбърг*** се допълват от нови концепции. От една страна, Йерархията на потребностите показва, че хората се стремят към самоактуализация едва след задоволяване на базовите нужди (Maslow, 1943), а двуфакторната теория разглежда мотивацията като резултат от взаимодействието между мотивационни и хигиенни фактори (Herzberg, Mausner, & Snyderman, 1959).

Класическите теории дават една стабилна основа на първо място поради историческата си рамка – тя показва как се е развил начина на мисленето за мотивацията. Тези теории описват базови човешки потребности, фактори на удовлетворение и организационни нагласи (Радев & Димитров, 2022). Това е „скелетът“, върху който стъпват всички по-нови модели. Макар и написани преди десетилетия, тези тории описват базови човешки потребности и поведения.

От друга страна, **теорията за самодетерминацията на Диси и Райън** подчертава значението на автономията, компетентността и свързаността за вътрешната мотивация (Deci & Ryan, 1985). Съвременните подходи за изследване на мотивацията (като теория на самодетерминацията, геймификация, вътрешна мотивация) надграждат, като добавят нови измерения – автономия,

игрови елементи, вътрешно удовлетворение (Dimitrov, 2023). Те са по-адаптивни към дигиталната среда и новите социални контексти.

Табл. 1: Сравнение между класически и съвременни теории за мотивация

		Класически теории	Съвременни теории
1	Основна идея	Фокус върху потребности и външни фактори (напр. заплащане, условия на труд)	Фокус върху вътрешни процеси, автономия и лична ангажираност
2	Силни страни	Дават базова рамка, лесни са за усвояване	По-лесно се адаптират към новото време, дигитализацията; възприемат се по-лесно от новото младо поколение
3	Слаби страни	Често са шикорокобхватни, липсва акцент към детайла, не вземат предвид динамиката на днешното време	Изискват повече внимание, време и средства при внедряването им в бизнес организациите
4	Заплахи	При прилагането им често се включва и използване на наказания и страх, което води до демотивация	Съпротива от страна организациите за използването им, свикнали с класическите теории; Прекомерна зависимост от дигитални устройства

Източник: Авторска разработка

Класическите теории за мотивация предполагат стабилна среда, но в ерата на Индустрия 5.0 динамиката е висока. Предизвикателството е да се балансира между технологична ефективност и човешка креативност. Рискът от прекомерна автоматизация е загуба на смисъл и демотивация, но възможността е хибридна мотивация – комбинация от вътрешни и външни стимули. Моделите като пирамидата на Маслоу приемат, че всички хора преминават през едни и същи етапи на потребности. Реалността показва, че мотивацията е индивидуална и зависи от култура, ценности, лични цели.

3. Прилагане на интегриран подход към мотивацията

Индустрия 5.0 променя изцяло начина, по които бизнес организациите действат и работят. Колаборацията между роботи и хора е най-печелившата стратегия, тъй като роботизацията позволява на хората да имат повече време за креативност и иновации, докато основните, лесни и повтарящи се процеси са поети изцяло от роботи. Личностните потребности (смисъл, автономия, развитие) са ключови за ангажираността, продуктивността и високата мотивация на служителите. Гъвкавите организационни структури позволяват по-бърза реакция и иновации. Систематичният преглед на Nweke и колектив (2025) подчертава, че организационната култура и лидерството са решаващи фактори за развитието на иновационния потенциал.

Интеграцията между технологичните промени, организационните фактори и личностните потребности представлява ключов механизъм за повишаване на човешкия потенциал (Dimitrov, 2021). Технологиите осигуряват необходимите инструменти за ефективност, иновации и достъп до нови ресурси, като дигитализацията и изкуственият интелект променят начина, по който се организира трудът и знанието. Организационните структури създават средата,

в която тези инструменти се прилагат – гъвкавите модели на управление и модерната работна атмосфера позволяват адаптивност, сътрудничество и бърза реакция на промените. Личността внася смисъл и мотивация, като чрез стремежа към автономия, развитие и постигане на значими цели превръща технологиите и организационната среда в реален двигател за растеж. (Salvadorinho, Hines, Kumar, Ferreira, & Teixeira, 2025).

Най – добрият модел съчетава технологична подкрепа, гъвкави стимули и култура на смисъл. Внедряването на системи за инскуствен интелект, които позволяват изработката на персонализиран план и проседяване на мотивация на всеки един отделен служител, без това да коства много от времето на менидгмънта. По този начин технологиите ще бъдат използвани от служителите, без да ги заменят.

Заключение

В обощение, очакваните резултати от проведения теоретичен анализ показват, че иновативните мотивационни модели, базирани на персонализация и технологична подкрепа, водят до по-висока продуктивност и удовлетвореност на служителите. Анализът подчертава значението на интеграцията между човешкия фактор и технологиите за постигане на устойчиво развитие.

Дигитализацията предоставя на индустрията безпрецедентни възможности. Дигиталните технологии като изкуственият интелект или роботиката позволяват радикални иновации на работното място, а оптимизирането на взаимодействията между човек и машина ще се възползва от добавената стойност. В условията на дигитализация, глобализация взаимната работа между технологии и хора са от ключово значение за успешното позициониране на бизнес организациите на пазара, а мотивацията и развитието на човешкия потенциал се превръщат в стратегически фактор за устойчивото бъдеще. Публикацията предлага концептуална рамка за внедряване на мотивационни модели, които съчетават технологични инструменти и хуманни подходи. Това е ключово за организациите, стремящи се към адаптивност и конкурентоспо-собност в условията на петата индустриална революция.

Благодарност

Тази публикация съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от целевата субсидия за НИД на УНСС по договор № 27/2025.

Референции

1. Радев, Р., & Димитров, К. (2022). Изследване мотивираността на студентите за учене през целия живот (Колективна монография). София, ИК-УНСС.

2. Aslam, F., Wang, A. M., Li, M. Z., & Rehman, K. U. (2020). Innovation in the era of IoT and Industry 5.0: Absolute Innovation Management (AIM) framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 160, 120247.
3. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Springer Science & Business Media.
4. Dimitrov, K. (2021). Green human resources management: linking and using green practices for sustainable business organizations. *Trakia Journal of Sciences*, 19.
5. Dimitrov, K. (2023). The impact of work motivation on job satisfaction with mediating effect of key work behaviour variables: A Bulgarian case of Generation Z employees. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 176, p. 04002). EDP Sciences.
6. Directorate-General for Research and Innovation. (2021, January 20). Industry 5.0: A sustainable, human-centric and resilient European industry. https://ec.europa.eu/info/news/industry-50-towards-more-sustainable-resilient-and-human-centric-industry-2021-jan-07_en
7. Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. https://doi.org/10.1037/h0054346
8. Nweke, G. I., Nweke, O. C., & Mocha, S. C. (2025). The role of motivation in the future of work. *European Journal of Humanities, Arts and Social Sciences*, 3(2), 1244–1258. https://doi.org/10.26855/jhass.2025.07.001
9. Salvadorinho, J., Hines, P., Kumar, M., Ferreira, C., & Teixeira, I. (2025). From Gen Z to Boomers: Motivational drivers shaping Industry 5.0 and the future of work. Futures. *Advance online publication*. https://doi.org/10.1016/j.futures.2025.102193
10. Sindhwani, R., & Arora, S. (2022). Human-centric innovation. Industry 5.0: A roadmap for sustainable innovation. *Journal of Business Research*, 149, 828–839. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.06.003
11. Taverner, C., Trojan, L., Simion, O., & Szkularek, E. (2021). Design culture in the era of Industry 5.0: A review of skills and needs. *Materials Circular Economy*, 3(1), 4.
12. Verma, D. (2024). Industry 5.0: A human-centric and sustainable approach to an industrial revolution. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 17(2), 127–137.

Данни за автора

Катерина Кирилова, докторант, катедра „Индустриален бизнес“, Бизнес факултет, УНСС, email: katerina.kirilova@unwe.bg

THE DIGITAL FRONT DOOR: HOW CAREER WEBSITE DESIGN SHAPES EMPLOYER BRAND POWER

Antoaneta Valkanova
University of National and World Economy, Sofia

ЦИФРОВАТА ВИТРИНА: КАК ДИЗАЙНЪТ НА КАРИЕРНИЯ УЕБСАЙТ ФОРМИРА СИЛАТА НА РАБОТОДАТЕЛСКАТА МАРКА

Антоанета Вълканова
Университет за национално и световно стопанство, София

Abstract

The report examines the hypothesis that the design of the career website is positively related to the effectiveness of employer brand management. Drawing on foundational employer branding theory and mixed-methods empirical evidence, we synthesize how design features—such as ease of navigation, personalization, visual communication, mobile responsiveness, SEO, accessibility, and EVP clarity—shape candidate perceptions and employer brand outcomes. Using data from 106 survey responses; 15 expert interviews across 12 countries and 4 continents, the findings indicate strong support for the hypothesis. Respondents rated the importance and effectiveness of career site design highly (≈3.9/4 for significance and ≈3.99/5 for effectiveness), and factor analysis grouped career site design with personalization and EVP communication as a central dimension of the employer brand. The report integrates these findings with a practical KPI framework and provides a series of illustrative charts to aid communication and implementation.

Keywords: Employer Branding, design, website, digitalization.
JEL: M12, M54, O31, O32, O33.

Резюме

Докладът изследва хипотезата, че дизайнът на кариерния уебсайт е положително свързан с ефективността на управлението на работодателската марка. Въз основа на фундаменталните теории за работодателската марка и емпиричен доказателствени данни, получени чрез комбинация от методи, ние синтезираме как дизайнерските функции - като лекота на навигация, персонализация, визуална комуникация, мобилна отзивчивост, SEO, достъпност и яснота на EVP - формират възприятията на кандидатите и резултатите от работодателската марка. Използвайки данни от 106 анкетни отговори; 15 експертни интервюта в 12 страни и 4 континента, резултатите показват силна подкрепа за хипотезата. Отговорилите оценяват важността и ефективността на дизайна на кариерния сайт много ви-

соко (≈3,9/4 за значимост и ≈3,99/5 за ефективност), и факторният анализ групира дизайна на кариерния сайт с персонализация и комуникация на EVP като централна размерност на работодателската марка. Докладът интегрира тези резултати с практическа рамка за ключови показатели за ефективност и предоставя поредица от илюстративни графики, които да помогнат за комуникацията и реализацията.

Ключови думи: работодателска марка; дизайн, уебстраница, дигитализация.

JEL: M12, M54, O31, O32, O33.

Introduction

In the contemporary business environment, employer branding (EB) is a critical strategic lever for attracting, engaging, and retaining talent. Digital transformation has elevated the corporate career website from a static job board to the nucleus of an integrated employer branding ecosystem. This report analyzes the hypothesis that career website design is positively related to the effectiveness of employer brand management, aligning theoretical foundations with the research empirical insights.

Theoretical Background

Employer branding, introduced by Ambler and Barrow (1996), applies brand management principles to people management. Backhaus and Tikoo (2004) argue that employer branding operates through two pathways: external brand image formation and internal organizational identity reinforcement. Career websites, as digital brand touchpoints, contribute to both.

Literature Review on Career Website Design

Research demonstrates that website usability, visual appeal, clarity, and content quality shape credibility and trust (Braddy et al., 2008). In employer branding, career websites significantly influence candidate attraction, engagement, and intention to apply (Ladkin & Buhalis, 2016). Personalized content and role-specific pathways further enhance the experience.

Conceptual Framework

The hypothesis positions career website design quality as an antecedent to employer brand effectiveness. Design contributes to external outcomes (attractiveness, trust, intention to apply) and internal alignment (identity, pride). From a systems perspective, the site integrates social media, ATS workflows, and analytics to create measurable value.

Methodology

The report employed a mixed-methods explanatory design: (1) qualitative interviews (N=15) with EB experts across 12 countries and 4 continents; (2) a quantitative survey (N=106) with Likert-scale assessments; and (3) triangulation with literature and practice cases. Career website design was evaluated through items covering usability, navigation, personalization, aesthetics, mobile responsiveness, SEO, accessibility, and EVP clarity.

Results and Analysis

Survey respondents evaluated career site design as highly significant to EB effectiveness, with average ratings reported around 3.9 on a four-point scale for importance, and personalized career sites ranking among the top five strategies with an average ≈3.99 on a five-point scale for effectiveness. Factor analysis grouped career site design alongside personalization-oriented strategies, indicating a central dimension within the employer brand construct. These convergent results—supported by interview insights—corroborate the hypothesis that career website design is positively related to employer brand management effectiveness.

Discussion

The results align with employer branding theory: the career site is both a communication and identity reinforcement mechanism. Strategically, it differentiates the employer, reduces uncertainty for candidates, and supports coherent EVP delivery. Practically, high-performing sites balance usability, aesthetics, authenticity, and inclusivity while enabling measurement and iteration.

Practical Recommendations

As we embark on creating an effective career website, it is essential to start by clearly communicating our Employer Value Proposition (EVP) across role-specific landing pages and core templates. This will help candidates understand what the company stands for and what values it promotes. By doing so, we can establish a strong foundation for the employer brand and attract top talent who share the same vision. Next, we need to prioritize user-centered UX, making it easy for candidates to navigate the website. This means incorporating simple navigation, readable typography, clear search and filter functionality, and streamlined application flows. By putting the candidate at the forefront of the design, we can ensure a seamless and intuitive experience that encourages them to explore the job openings and learn more about our company. But it is not just about functionality - we also need to tell the story in a way that resonates with candidates. This is where authentic storytelling comes in. By embedding employee testimonials, office tours, and other behind-the-scenes content into the candidate journey, we can give candidates a genuine glimpse into the company culture and what it is like to work with the organization. This will help them build a connection with the brand and imagine themselves as part of the team. Of course, in today's mobile-first world, it is crucial that the website is optimized for smaller screens. We need to implement mobile-first responsive design and performance budgets to ensure that the site loads quickly and looks attractive on any device. This will not only improve the candidate experience but will also boost the search engine rankings and drive more traffic to the site. Accessibility is another critical aspect of the website. We need to ensure that the site is aligned with WCAG standards, making it accessible to candidates with disabilities. This is not only a moral imperative but also a legal requirement, and it will help reach a wider pool of talented candidates. To maximize our website's visibility, we also need to optimize it for search engines. This means using structured data and clean job detail pages to help candidates find the job openings and learn more

about the company. By doing so, we can increase the chances of attracting top talent and reducing the time-to-hire. Finally, we need to measure the effectiveness of our website and make data-driven decisions to improve it. By tracking web and ATS analytics, we can identify areas for improvement and iterate on our design and content through A/B testing. This will help refine the approach, optimize the candidate experience, and ultimately drive more conversions and hires.

Evidence-Based Table 1

Item	Details
Research Design	Mixed-methods explanatory study.
Interviews	15 experts across 12 countries.
Survey	106 respondents.
Hypothesis	Career website design → employer brand effectiveness.
Key Factors	Navigation, personalization, visuals, SEO, mobile, accessibility, EVP.

Graphical Analysis

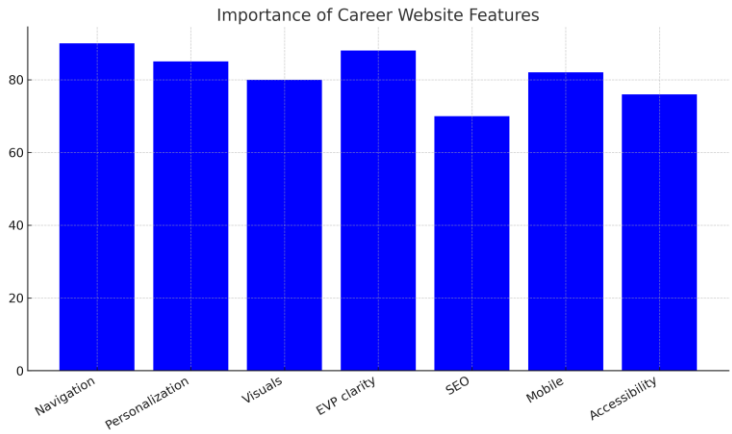


Figure 1. Importance of career website features.

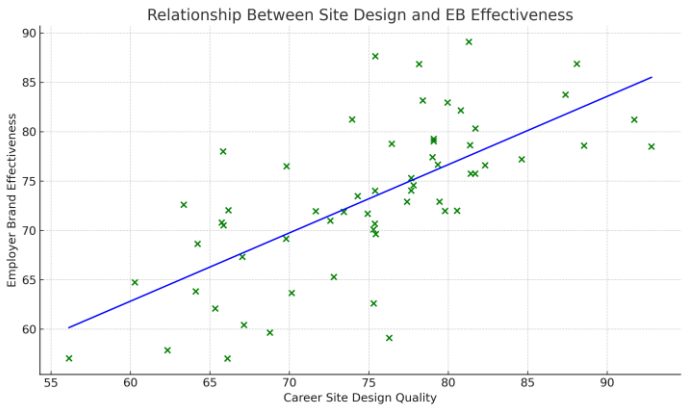


Figure 2. Relationship between design quality and employer brand effectiveness.

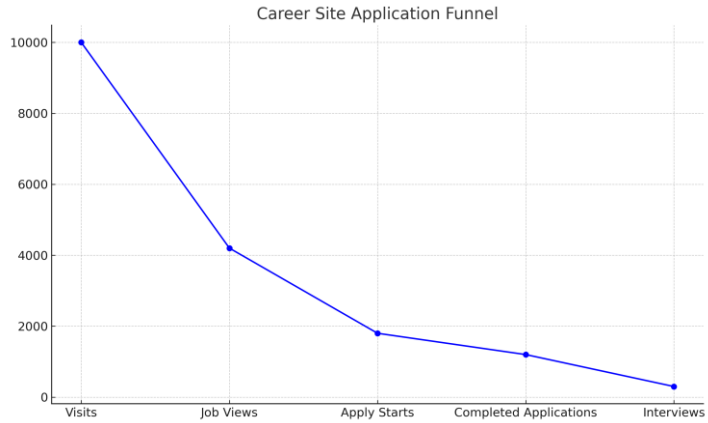


Figure 3. Candidate conversion funnel.

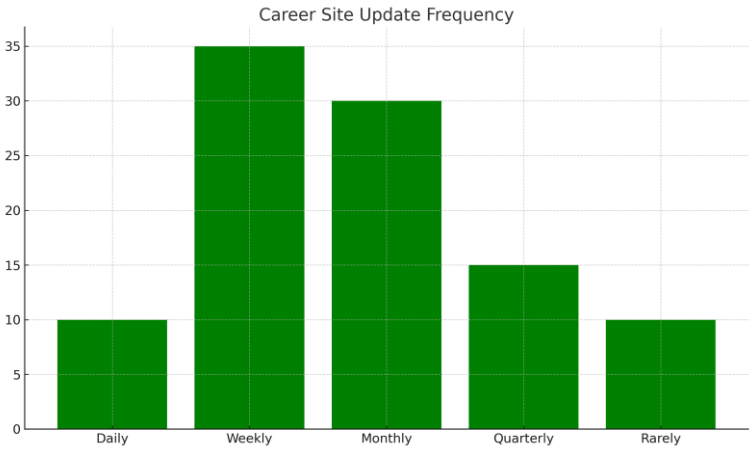


Figure 4. Frequency of career site updates.

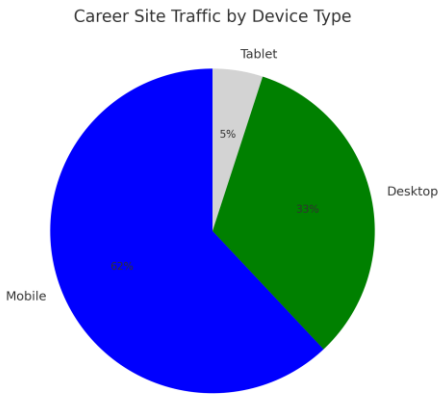


Figure 5. Traffic distribution by device type.

Table 2: KPI Framework for Career Site Effectiveness

KPI	Definition	Suggested Source
Traffic	Visits/session to career pages and job details.	Web analytics
Application Rate	Applications / Job detail views.	ATS + web analytics
Completion Rate	Completed applications / Starts.	ATS form analytics
Time-to-Hire	Days from posting to acceptance.	ATS/HRIS
Candidate Satisfaction	Post-application CSAT (/5).	Survey widget
Mobile Performance	Core performance timings on mobile.	Field/lab perf tools
Accessibility	WCAG AA compliance level.	Automated & manual audits
EVP Recall	Share of candidates recalling EVP pillars.	Short recall survey

Conclusion

The research evidence supports the hypothesis that career website design is positively related to employer brand management effectiveness. The practical frameworks, tables, and illustrative visuals provided here can guide organizations to operationalize design improvements, measure outcomes rigorously, and iterate continuously.

The study is supported by project НИД НИ-8-2024.

References

1. Ambler, T. & Barrow, S. (1996). The Employer Brand. Journal of Brand Management.
2. Backhaus, K. & Tikoo, S. (2004). Conceptualizing and Researching Employer Branding. Career Development International.
3. Braddy, P., Meade, A., & Kroustalis, C. (2008). Online Recruiting and Organizational Attraction. Computers in Human Behavior.
4. Khan, S. (2017). The Impact of Website Design on Organizational Attractiveness. IJHRS.
5. Ladkin, A. & Buhalis, D. (2016). Online Recruitment in Hospitality. IJCHM.
6. Tumasjan, A. & Lievens, F. (2018). Employer Branding in the Digital Age. IJHRM.

About the author

Антоанета Вълканова, докторант, кат. Индустриален бизнес, Бизнес факултет, Университет за национално и световно стопанство, София, e-mail: antoaneta.valkanova@unwe.bg

ВЛИЯНИЕ НА РЪКОВОДНОТО ПОВЕДЕНИЕ ВЪРХУ ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА НА ТРУДА В ПРЕДПРИЯТИЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ ИЗДЕЛИЯ

Венислава Виденова,
Химикотехнологичен и металургичен университет, София

INFLUENCE OF MANAGEMENT BEHAVIOR ON LABOR PRODUCTIVITY IN METAL PRODUCTION ENTERPRISES

Venislava Videnova,
University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

Резюме

Основната цел на доклада е да се установи как различните стилове на управление – авторитарен, демократичен, либерален и консултативен – въздействат върху мотивацията, ангажираността и ефективността на служителите в предприятията за производство на метални изделия. Изследването се основава на емпиричен анализ в два производствени цеха, в които е проведена размяна на ръководители с различни управленски подходи. Преди и след промяната са събрани количествени данни за произведените изделия и мненията на служителите относно управленския стил. Резултатите показват, че демократичният стил на управление води до повишаване на производителността с 25,52%, докато при авторитарния стил се наблюдава спад от 7,19%.

Ключови думи: стилове на управление, производителност, мотивация, ефективност, ръководно поведение.

JEL code: L6, L61, M12.

Abstract

The main objective of the report is to establish how different management styles – authoritarian, democratic, liberal and consultative – affect the motivation, commitment and efficiency of employees in metal production enterprises. The study is based on an empirical analysis in two production workshops, in which an exchange of managers with different management approaches was carried out. Before and after the change, quantitative data on the manufactured products and employees' opinions on the management style were collected. The results show that the democratic management style leads to an increase in productivity by 25.52%, while the authoritarian style shows a decrease of 7.19%.

Keywords: management styles, productivity, motivation, effectiveness, leadership behavior.

JEL code: L6, L61, M12.

Увод

Ръководното поведение е сложен, многообразен и динамичен процес, в който ръководителите избират конкретно поведение в зависимост от ситуационни и организационни фактори. Връзката на служителя с ръководителя е най -важният индикатор за успех или неуспех в работата. Ръководителите имат множество начини да повлияят на работата на служителите чрез моделиране на поведение, конструктивна обратна връзка, мотивация, автономност, наред с други методи. От своя страна служителите интерпретират ръководното поведение въз основа на техните нужди, като степента на контрол, от която имат нужда, чувството за принос, принадлежност, желанието им да използват творческите си умения или да се преквалифицират.

Ефектът от управлението върху ангажираността на служителите е фактор за ефективността и производителността в организациите.

Производителността на труда е основен измерител на ефективността на работната сила. Това е продукцията, която всеки служител създава за единица време (час, ден, седмица…и т.н.). Производителността на труда е основен измерител за икономическия растеж или спад.

Основните фактори, които оказват влияние на производителността на труда са свързани с технологични промени, опит, образование и квалификации на служителите, организационни процеси.

Актуалният интерес към въпросите, свързани с ръководното поведение и влиянието му върху производителността на труда е продиктуван от факта, че именно тези фактори определят общия организационен успех. Функцията на ръководителите на работното място е може би най-значимата по отношение на въздействието върху организационната ефективност, тъй като именно тя е в основата на организационния прогрес или спад (Спенсър, 1874).

Предмет на настоящата статия е да се изследва зависимостта между ръководното поведение и производителността на труда.

1. Видовете и стиловете на управление.

Ръководното поведение е комплексна управленска функция, състояща се от множество елементи, които описват поведенческата динамика на даден тип ръководител. Важни елементи от тази поведенческа динамика са - способността на ръководителят да взема решения, да управлява конфликти, да мотивира, вдъхновява, планира, организира, делегира, дори да създава и/или подобрява морала в организацията, да сътрудничи с подчинените си (Наумов, И, (2004). Поведението на ръководителите има изключително влияние върху начина, по който служителите се представят на работното място, защото ръководителите са хората, които могат да приведат екипа си в сътрудничество, да ги вдъхновяват и мотивират, за да работят синергично към постигането на общите цели и по този начин да бъдат по – конкурентоспособни, особено в по – глобална среда.

Стилът на управление е част от концепцията за ръководното поведение, който описва начина, по който ръководителите работят, за да изпълнят собствените си цели и тези на организацията. Стилът може да варира значително, в зависимост от компанията, нивото на управление, индустрията, страната, културата (StudiousGuy Copyright © 2021). Той описва методите, които човек използва, за да управлява проект, среща, група хора или цяла организация.

Най-често срещаните стилове на управление са:

Авторитарен / Командващ стил на управление

В този стил мениджърите диктуват ясно и точно изискванията си от подчинените. От служителите се очаква да изпълняват нарежданията и да не поставят под съмнение авторитета на ръководството. Ръководителите, използващи този стил се уповават само на собствените си преценки и вземат решенията си сами, без да приемат съвети или оценки от членовете на екипа си.

Авторитарния подход е много подходящ за места, в който липсва лидерство или в критичен момент за организацията, в който трябва незабавна реакция. Въпреки, че е много полезен в някои случаи, трябва да се внимава как се прилага, защото може да се окаже силно демотивиращ за служителите.

Демократичен стил на управление

Демократичния управленски подход се отличава с това, че ръководителите насърчават подчинените си да участват в процеса на вземане на решения, да предлагат идеи и обменят опит. Ръководителят се явява, като контролиращ орган, който насочва служителите си. Всички членове на екипа са равни и сплотеността е висока (Cherry.K.2025)

Демократичния подход е подходящ в компании, в които предстоят големи промени. Служителите трябва да бъдат „отворени“ към промените, да бъдат креативни, адаптивни и квалифицирани, особено, ако имат пряко участие в процесите за вземане на решения (Кузмина, Ю.,2024, management-styles)

Либерален (laissez-faire) стил на управление

Либералният ръководен стил или laissez-faire се характеризира със слабо участие на ръководителя в управлението. Този тип ръководител очаква инструкции от по – висшето ръководство и избягва да носи лична отговорност. Служителите имат пълна свобода.

Либералният подход е много подходящ в индустрии, като модната, музикалната, филмовата, рекламни агенции или в организации, които създават или изобретяват технологии. Причината за това е, че там са заети предимно творчески и креативни хора, които имат нужда от свобода на действие. Структурата не е ясна за тях и често пъти членове на екипа си приписват права, които принципно нямат.

Консултативен стил на управление

Консултативното ръководство е ориентирано към задачите и крайните резултати, но тези ръководители включват служителите си в процесите на

вземане на решение, изслушвайки всички гледни точки, като крайното решение остава в „ръцете“ на ръководителя.

Консултативното ръководство е често срещано, като подход в различни организации. Ръководителят, използващ този стил, трябва да се чувства комфортно от идеята, че подчинените му са по – компетентни от него. От друга страна, двупосочната комуникация е полезна, когато може да бъде съчетана с различни познания и страни на ръководство и ръководени.

На практика във всяка област, свързана с човешка дейност има ръководство. В миналото акцента в управлението е бил върху авторитета, структурата, задачите и йерархията, а в наши дни се използва по-съвременен подход, в който фокусът е върху служителите, насърчавайки екипната работа, високата производителност, креативност и иновативност (Dimitrova, Panayotova & Veleva, 2020). Това е и причината все по - рядко ръководителите да използват автократични стилове на управление или ги използват само при необходимост. Различията между поколенията също имат роля в различното управление. От една страна технологичния прогрес – с новите технологии се изискват и умения, които отговарят на съвременния мениджмънт от друга страна, образованието на по-младите служители, които израстват с новите технологии са по-креативни, творчески личности, които имат нужда от доверие, поле за изява и подкрепа (Терзиева, 2021).

2. Производителност на труда.

Производителността на труда е ключов показател, който измерва ефективността от използването на трудовите ресурси за производството на стоки и услуги. Тя се изразява чрез съотношението между количеството произведени продукти или услуги и вложеното време или усилие от работещите.

Производителността на труда често се измерва като продукция на един работник за определен период от време (час, ден, месец) или като стойност на продукцията от един зает. Факторите, които могат да повлияят на производителността на труда са свързани с знанията и уменията на служителите, технологични промени, *управленски практики*, ниво на образование и др.

Значението на производителността на труда се изразява основно в следните насоки:

- с повишаването на производителността на труда нараства обемът произведена продукция;
- увеличава се конкурентоспособността, рентабилността и печалбата на предприятието;
- създават се предпоставки за нарастване на брутния вътрешен продукт на страната, респективно се увеличават доходите.

Производителността на труда нараства по два начина:

- Екстензивен път – чрез разширяване на използваните ресурси – удължаване на работното време (извънреден труд), увеличаване на заетия

персонал, разширяване на производствените площи, повишаване на количеството на суровини и материали.

- Интензивен път – чрез внедряване на научно-техническите постижения в производството – внедряване на нови технологии, автоматизиране на процесите, повишаване на квалификацията на персонала,, подобряване на организацията на труда и управлението на процесите, оптимизиране на използваните ресурси – суровини, енергия, работна сила, повишаване на качеството на продукцията.

Производителността на труда се определя чрез измерване на нейното равнище и динамика.

Равнището на производителността се оценява чрез достигнатата в даден моментпроизводителност на едно заето лице.

Динамиката на производителността на труда се изразява чрез темповете на изменението ѝ (нейното нарастване или намаляване за период от време – ден, месец,година).Използваните показатели са средна изработка и трудопоглъщаемост.

От гледна точка на времето тези показатели могат да се изчислят за (Грозев&Карев, 2012):

- година (годишна производителност на труда) - този показател представлява величина, отчитаща както вътрешносменните, така и целодневните загуби на работно време. В стопанската практика той се приема за основен показател, измерващ производителността на труда;

- месец (месечна производителност на труда) – показва равнището на производителността на труда, достигната в рамките на един месец;

- ден (дневна производителност на труда) - изразява количеството произведена продукция за един отработен човекоден. Този показател отчита вътрешносменните загуби на работно време и стимулира премахването им. Той обаче не трябва да се приема за основен при измерване равнището на производителността на труда, тъй като не отразява целогодишните загуби на работно време.

- час (часова производителност на труда) – показва произведената продукция от един работник за един отработен човекочас. По същество това е най-точният измерител на производителността. Негов недостатък е, че не може да отрази прекъсванията на технологичния процес, престоите и загубите на работно време. Поради това той не способства за разкриване на резервите за повишаване на производителността на труда. По тази причина не се използва като планов показател.

При оценката на равнището и динамиката на производителността се изисква показателите да отразяват вярно и обективно процесите, свързани с производителността на труда, да бъдат сравними и съпоставими за различни периоди от време и за различни предприятия, да отчитат влиянието на номенклатурата, асортимента на продукцията, различните суровини, кооперирани доставки и други.

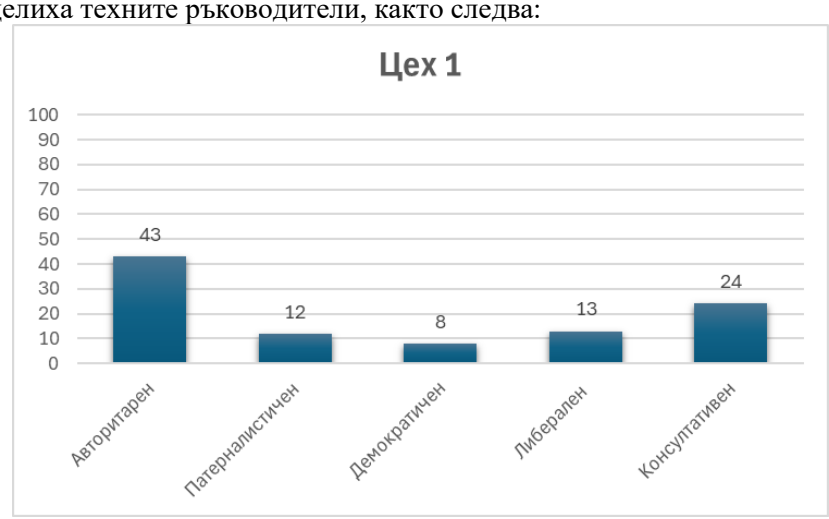
3. Методология на изследването

Бяха събраниданни относно ръководното поведение на двамата ръководители. На участниците в изследването представихме описаните категории ръководно поведение, по които те трябваше да определят преобладаващия стил на всеки от ръководителите. Въпрсът в анкетата е: *„Кой е най – близо до непосредствения Ви ръководител?“*

След обработка на резултатите бяха направени извлечения от ERP системата за рапортуваните готови изделия при единия и при другия ръководител. По този начин беше възможно да се сравнят нивата на производителност в двата цеха преди и след промяната в ръководния подход. Получените данни позволяват да се анализира ръководното поведение и отчетената производителност.

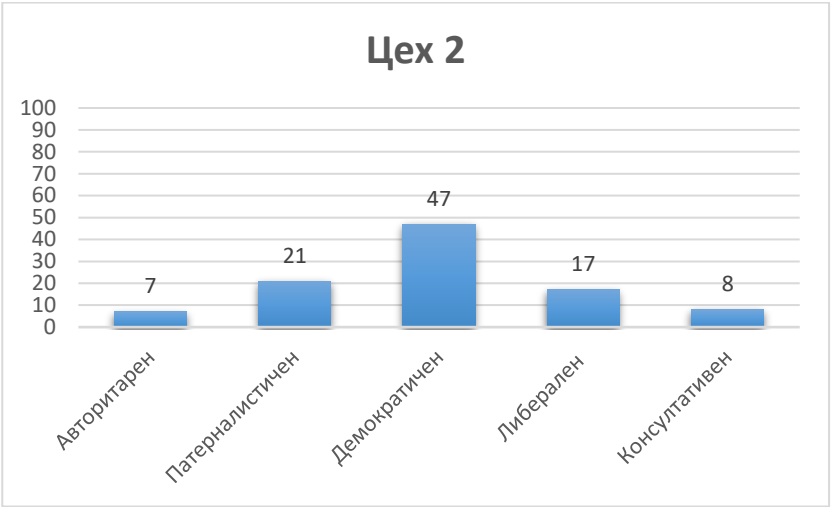
4. Анализ на данните

На база посочените ръководни поведения, респондентите от двата цеха определиха техните ръководители, както следва:



Фиг.1: Тип ръководител в Цех 1

От нея виждаме, че 43 от служителите, работещи в цех 1 възприемат своя ръководител, като Авторитарен, последван с 24 гласа за консултативния ръководен стил. Либералният и Патерналистичният ръководен стил са с близки резултати. С най-малко гласове е демократичният ръководен стил.

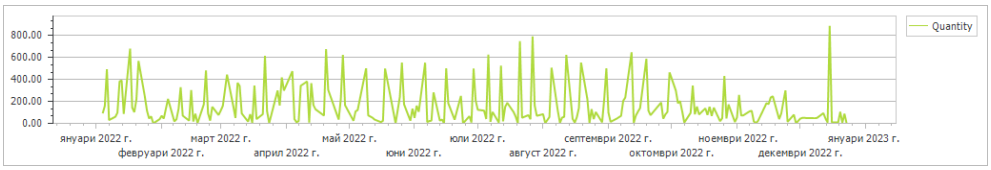


Фиг.2: Тип ръководител в Цех 2

От диаграмата виждаме, че служителите в цех 2 определят ръководното поведение, като демократично. Близки са резултатите на Патерналистичен и Либерален тип ръководител и най-малко хора посочват, че ръководителят им е възприет, като **Консултативен** или **Авторитарен**.

Обобщените резултати сочат, че в „цех 1“ ръководното поведение е определено по-скоро, като авторитарно, а в „цех 2“ – демократично.

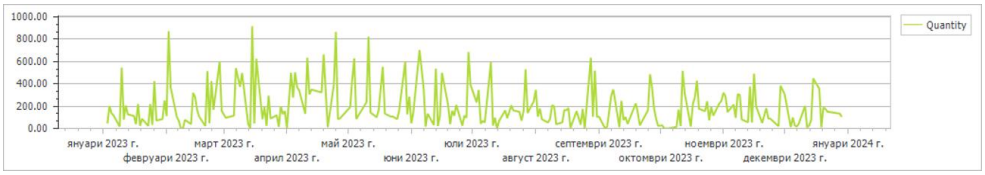
Направихме извадка на брой произведени изделия за периода Януари 2022- Януари 2023, в който посочения, като авторитарен ръководител е ръководител в Цех 1:



Фиг.3: Производителност Януари 2022- Януари 2023 в Цех 1/Авторитарен ръководител

Брой изделия: 38 245 бр.

Следващата диаграма показва брой произведени изделия за периода Януари 2023 - Януари 2024, когато ръководителят, определен, като демократичен е разменен с авторитарния.



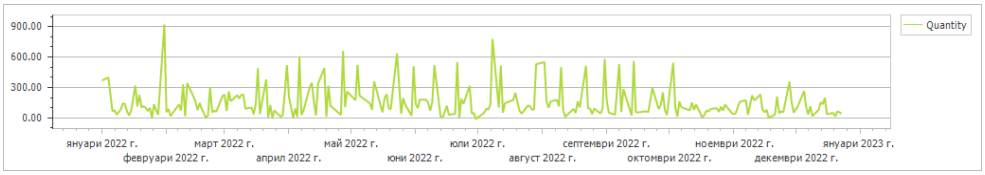
Фиг.4:Производителност Януари 2023- Януари 2024 в Цех 1/Демократичен ръководител

Брой изделия - 48 006бр.

Резултатите показват, че при равни други условия са произведени **9761 бр.** изделия повече. Производителността през 2023 – 2024 година се повишава с приблизително **25,52%** при демократичния ръководител.

Нека видим как размяната се отразява в Цех 2.

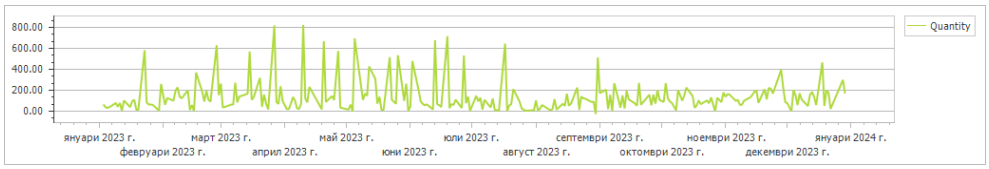
Направихме извадка на брой произведени изделия за периода Януари 2022- Януари 2023, в който посочения, като демократичен ръководител е ръководител в Цех 2:



Фиг.5:Производителност Януари 2022- Януари 2023 в Цех 2/Демократичен ръководител

Брой изделия - 38 190 бр.

Следващата диаграма показва брой произведени изделия за периода Януари 2023 - Януари 2024, когато авторитарният ръководител е ръководител в Цех 2.



Фиг.6:Производителност Януари 2023- Януари 2024 в Цех 2/Авторитарен ръководител

Брой изделия - **35 446 бр.**

Резултатите показват, че при равни други условия са произведени 2744 бр. изделия по-малко, в сравнение с предходната година.

Производителността е намаляла с **7.19%**

Заключение

От представените резултати можем да заключим, че проведеното изследване показва отчетливи разлики в зависимост от приложените управленски стилове. След размяната на ръководителите се наблюдават следните тенденции:

В цех 1, където ръководителят с демократичен стил поема управлението, производителността на труда нараства с 25,52%, което ясно демонстрира положителното въздействие на този стил върху ефективността и мотивацията на работниците.

В цех 2, където е приложен авторитарен стил на ръководство, производителността намалява с 7,19%, което свидетелства за ограничаване на инициативността и понижаване на организационната ефективност.

Тези резултати потвърждават, че при равни други условия демократичният стил науправление води до по-висока производителност и по-добър организационен климат в сравнение с авторитарния стил.

Демократичното ръководство следва да се разглежда като по-ефективен модел в контекста на производствената среда, тъй като стимулира активното участие, повишава ангажираността и способства за устойчиво нарастване на резултатите.

Авторитарният стил може да има приложение единствено в ситуации, които изискват висока степен на контрол и бързо вземане на решения, но в дългосрочен план е свързан с риск от намаляване на мотивацията, ангажираността, а от там и на производителността.

Референции

1. Грозев, И., Н. Карев, Икономика, 2012, Химикотехнологичен и металургичен университет - София, ISBN 978-954-465-051-3
2. Кузмина, Ю.,2024, management-styleshttps://www.valamis.com/hub/management-styles?fbclid=IwAR1jBVu1HFiQnq2i2Js_PXq_A-kOir-ALPQ6UNFM6reECQ-QUM1Hai5GxWw
3. Наумов, И, (2004) Организационно поведение : Увод в дисциплината.
4. Спенсър, Х,. (1874) Изследването на социологията.
5. Angelina Terzieva, Role of Education in the Preparation of Staff for the "Production of Textile Clothing" Sector, Science, Engineering & Education, 6 (1), 2021, p.p 74-81, ISSN 2534-8507 (print) ISSN 2534-8515 (on line), https://doi.org/10.59957/see.v6.i1.2020.1
6. B, Markgraf, 2021,yourbusiness.azcentral.com/evolution-management-theorieshttps://yourbusiness.azcentral.com/evolution-management-theories-17356.html
7. Cherry, K, https://www.verywellmind.com/what-is-democratic-leadership-2795315

8. Dimitrova, K., T. Panayotova, N. Veleva MODEL FOR ASSESSMENT OF THE COMPETENCE OF PRODUCTION MANAGERS, 6th International Scientific-Business Conference – LIMEN 2020 – Leadership, Innovation, Management and Economics: Integrated Politics of Research – CONFERENCE PROCEEDINGS, Online/virtual, November 26, 2020, published by the Association of Economists and Managers of the Balkans, Belgrade; Printed by: SKRIPTA International, Belgrade, ISBN 978-86-80194-39-4, ISSN 2683-6149, 245 - 252, DOI: https://doi.org/10.31410/LIMEN.2020
9. StudiousGuy Copyright © 2021 https://studiousguy.com/paternalistic-leadership-style-types-
exam-
ples/?fbclid=IwAR0ifK_iSIK2lpL9NL8qsag8seW4GZsV3G6z8xY9Fby5YdmQd8rNjmIbGrE

Данни за автора

Венислава Виденова, докторант, катедра „Икономика и стопанскоуправление“, Химикотехнологичен и металургичен университет, електронен адрес за кореспонденция: veni29@mail.bg

ОПТИМИЗАЦИЯ НА РАЗХОДНИТЕ НОРМИ В ЦЕХОВЕТЕ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА МЕТАЛНИ РАМКИ ЗА ТРАНСФОРМАТОРИ

Венислава Виденова,
Химикотехнологичен и металургиченуниверситет

OPTIMIZATION OF COST RATE OPTIMIZATION IN TRANSFORMER MANUFACTURING ENTERPRISES

Venislava Videnova,
University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia

Резюме

В доклада са разгледани възможностите за оптимизиране на разходните норми в предприятие за производство на изделия за железопътната индустрия, чрез промяна на изходния материал. Разгледани са видовете трудови норми, типовете производства и използваниясуров материал за производство на трансформатор. Изчислена е себестойността на изделието в зависимост от използвания материал. Установено е, че промяната на изходния материал при производството на изделието е ефективен инструмент за намаляване на себестойността, повишаване на производствената ефективност и постигане на устойчивост в средносерийното производство.

Ключови думи: разходни норми, суров материал, себестойност, трансформатори, ефективност.

JEL code: L6, L61, M11.

Abstract

The report examines the possibilities for optimizing cost rates in an enterprise for the production of products for the railway industry, by changing the raw material. The types of labor rates, types of production and the raw material used for the production of a transformer are examined. The cost price of the product is calculated depending on the material used. It has been established that changing the starting material in the production of the product is an effective tool for reducing the cost price, increasing production efficiency and achieving sustainability in medium-volume production.

Keywords: cost rates, raw material, cost price, transformers, efficiency.

JEL code: L6, L61, M11.

Увод

Производствения процес в индустриалното предприятие е процес на взаимодействие на производствените фактори на предприятието. Той е съвкупност от извършваните в предприятието дейности, свързани пряко или косвено

с обработването на суровините, материалите или полуфабрикатите в готови изделия. Основа на производствения процес е технологичният процес – състоящ се от последователно извършвани операции на съответните работни места, чрез който се извършва непосредствено въздействие върху предметите на труда в резултат, на което се променят тяхната форма, размер, вид и т.н. Не по-маловажно значение имат и процесите по получаване, съхраняване, разпределение, транспортиране, обслужване на работните места, поддържане на машините и съоръженията, контролиране на производствения процес и други. Тези процеси подпомагат пряко или косвено технологичния процес и са в тясна зависимост от него (Dimitrova, 2018).

Настоящият анализ има за цел да оцени текущата структура на вложените суровини в производството на метални рамки за трансформатори и да предложи оптимизация, която да намали разходите, да подобри управлението на запасите, и гъвкавостта в производствения процес.

1. Класификаци на разходите на работно време

Работното време е законово установен период, през който работещия трябва да изпълни възложената му работа. То се подразделя на време за работа и време за прекъсване на работата (Милчева & Карев, 2012)..

1.1. ***Време за работа*** – част от работното време, през което се извършват основните задачи в производството. Подразделя се на:

Подготвително-заключително време. Включва времето за подготовка на работното място за изпълнение на възложената задача, както и всички действия, свързани с неговото завършване.

Оперативно време. През това време се въздейства непосредствено върху предметите на труда. Повтаря се с всяка единица изработвани изделия и се състои от:

- Основно (технологично) време - времето, през което се извършва непосредствено изменение на предметите на труда (форма, състав, свойства).

- Спомагателно време - свързано е с изпълнение на основната работа и включва пускане и спиране на машината, поставяне и снемане на предметите на труда, различни видове измервания и др.

Време за обслужване на работното място. Включва времето изразходвано за действия, свързани с поддържане на работното място, машините, съоръженията, инструментите и приспособленията в работно състояние. Подразделя се на:

- Време за техническо обслужване – заточване на интрументи и др.

- Време за организационно обслужване – почистване и прибиране на инструментите в началото и в края на работната смяна, смазване на машината и др..

1.2. ***Време за прекъсване на работата*** – включва всички престои, през които работника не изпълнява работа пряко свързана с неговите производствени задължения. Към това време се включват:

-Прекъсвания за почивка и естествени нужди – използат се с цел поддържане на нормална работоспособност и за лична хигиена на работника.

-Прекъсвания по организационно-технически причини (независещи от работника). Могат да бъдат породени от технологията и организацията на производството, както и от нарушаване на нормалното протичане на производствения процес (авария, липса на материали, енергия, липса на заготовки, чертижи, несъгласуваност между отделните звена и други).

Прекъсвания поради нарушаване на трудовата дисциплина (прекъсвания, зависещи от работника). Това са прекъсвания поради закъсняване, преждевременно напускане на работа и др.

Непроизводителна работа. Включва търсене на материали, ръководител, проверка на машината и др.

2. Методи за измерване разходите на работно време

Организацията на труда в съвременното предприятие е немислима без използване на аналитичното нормиране на труда. То е научен метод за изучаване на процесите на труда, за разработване на мерки за подобряване на процесите, за установяване на трудови норми въз основа на строга проверка на производствените възможности и новите постижения на техническата и икономическата наука и практика (Илиев, Ненова&Маринова, 2002).

Определянето на трудовите норми при използване на отделните методи се базира на изследването на трудовите процеси, които се разглеждат двустранно, както от гледна точка на производствения процес (оборудването), така и от изучаване на разходите на работно време на отделните работници или група работници.

2.1 Снимка на работния ден

Снимката на работния ден е метод за изучаване на разходите на работно време чрез пряко наблюдение, при което се измерват всички разходи в течение на работния ден или на част от него. В зависимост от формата на организация на труда на изучаваните работни места, разходите за работно време могат да се определят чрез провеждане на (Карев, 2021):

- Индивидуална снимка – при изучаване разходите на работно време на един работник на едно работно място;

- Групова снимка - използва се за изучаване на разходите на работно време на група работници, заети в еднородни или в разнородни трудови процеси;

- Бригадна снимка – използва се изучават разходите на работно време на работници, които изпълняват обща задача;

- Масова снимка - при изучаване разходите на работно време и организацията на труда на големи производствени участъци и цехове.

Снимката на работния ден включва етапите: подготовка; наблюдение; обработка и анализ на данните от наблюдението; проектиране на рационална организация на процесите и установяване на нормата на време за отделните видове работа.

2.2. Хронометраж.

Хронометражът е метод за изучаване времето за оперативна работа чрез наблюдения, измервания и записвания на разходите на работно време за циклично повтарящи се елементи на операциите. Обект на наблюдение са елементите на операциите (манипулации и работни движения). Основната цел на хронометражното наблюдение е обосноваване на нормите на оперативното време, установяване на продължителността на ръчните операции, изучаване на прогресивните методи на работа и проверка на качеството на действащите норми (Николов & Георгиева, 1992).

Етапи при провеждане на хронометража:

1. Подготовка

- избор на обект;
- запознаване с производствени процес и работното място;
- разчленяване на наблюдаваната операция на елементи;
- избиране на фиксажни точки на всяко работно движение;
- определяне броя на наблюденията;
- осигуряване на хронометри;
- осигуряване на наблюдателни места.

2. Провеждане – използва се хронокарта за данните, необходимо е да се отчита началото и края на всяко работно движение.

3. Обработка на данните.

- определяме продължителността на отделните елементи, като разлика на текущото време на съответния елемент и текущото време на предшестващия елемент;
- измерванията в хронореда, при които отклонението е значително се изключват от обработката;
- използва се коефицент на устойчивост Куст., който може да бъде нормативен /Кнуст/ и фактически /Кфуст/. Кфуст се определя по следният начин:

Кфуст = tmax : tmin

където:

tmax – стойността на максималното измерване от хронореда, след като са изключени измерванията при които отклоненията са значителни

tmin - стойността на минималното измерване от хронореда, след като са изключени измерванията при които отклоненията са значителни

Хронореда се приема за устойчив, ако е изпълнено условието Кфуст < Кнуст. В обратния случай се правят повторни наблюдения.

Средна продължителност на всеки елемент от хронореда се определя, като се раздели сумата на устойчивите измервания на техния брой. Получената продължителност се сумира и се получава средната продължителност на операцията Топ – време за оперативна работа.

3. Типове производства

За да калкулираме колко материали са необходими за производство на рамка за изделие трябва да определим типа производство. В зависимост от техническите, организационните и икономическите условия на производство-

то, обосновени от обема на произвежданата (чрез процеса) продукция, номенклатурата на продукцията, степента на специализация на производствените звена (основно участъци и работни места), характера на разделението на труда, а от тук, и равнището на разделение на труда различаваме два типа производство – единично и множествено.

Единичното производство – съществува, когато от дадено изделие по поръчка се изработват единични бройки за определен клиент – автомобили със специално предназначение, модни облекла. Тази особеност предопределя спецификата на организацията и технологията на това производство. Голямото разнообразие на изработваните по поръчка изделия и малък обем на производството предполага по-високи разходи. Единичното производство не дава възможност за голяма специализация на труда. За изработването на всяко едно от изделията се изготвят отделни специфични планове, чертежи, форми, което изисква голяма квалификация на персонала и използването на универсални машини и оборудване.

Множественото производство – разделя се на серийно, сортово и масово.

Серийно производство има тогава, когато едно и също изделие се изработва в значително по-голямо количество. За даден период от време се произвежда еднообразна продукция на изделия от периодично повтарящи се партиди, след това се прекъсва, и се започва производство на друг вид изделие. За изработването на новото изделие са необходими скъпоструващи дейности по пренастройване на машините и съоръженията. В зависимост от количеството на изделията в партидата или серията, и значението на коефицента на закрепване на операциите (представлява отношението на броя на всички различни технологични операции, изпълнявани или подлежащи на изпълнение в течение на месеца към броя работни места) различаваме: дребносерийно с коефицент на закрепване на операциите от 21 до 40 вкл.; средносерийно с коефицент на закрепване на операциите от 11 до 20 включително и едросерийно с коефицент на закрепване на операциите от 1 до 10 включително.

Сортовото производство представлява изработване на изделия от сходни материали и начин на изработка. Работите по пренастройване на машините и съоръженията при изработването на следващата серия, не са големи – например обувно производство и електрониката.

Увеличеният брой на произвежданата продукция при серийното и сортовото производство в сравнение с единичното намалява производствените разходи и цената на изработваните изделията.

Масовото производство се разделя на:

- обикновенно масово производство – за дълъг период от време се изработва само едно изделие;

- множествено масово производство – едновременно за дълъг период от време се произвеждат много изделия в големи количества. За него е характерна голяма спецализация на производството – металургия, химическа про-

мишленост и др. Цените са най-ниски, и е рационално внедряването на най-съвършенни машини и съоръжения.

Избраният организационен тип на производство в предприятието оказва влияние при изборът на съответната форма на организация в отделните цехове, както и за обновяването и модернизацията в оделните цехове на предприятието (Терзиева, 2021).

4. Етапи на провеждане на изследването

4.1 Характеристика на производствения тип

Производството на метални рамки за трансформатори в разглежданото предприятие се класифицира като малкосерийно производство. Това определение се базира на разработената производствена програма в предприятието според която малкосерийното производство се отличава с умерена повтаряемост на изделията и сравнително стабилни производствени цикли (Терзиева & Добрев, 2023). В случая броя на произвежданите рамки за трансформатор са 4бр. седмично. За направата на 1бр. рамка са необходимикакто следва:

-От шина 30х10 – 56,52кг / 8бр. шини х 3м дължина

-От шина 50х5 – 47,10кг / 8бр. шини х 3м дължина

4.2 Анализ на използваните материали за производство на метална рамка.

Разглеждаме метална рамка се изработва чрез комбинация от следните материали: П- профили, L- профили, ламарини с дебелина 6,10мм, различни видове шини – 50х5 и 30х10. Всеки от тези материали допринася за себестойността на цялото изделие, като техните цени на килограм имат ключово значение за крайния производствен разход.

Предварителният икономически анализ показва съществена разлика в цената между **шина** и **ламарина**, като ламарината е значително по-евтина на килограм. Освен ценовото предимство, ламарината има и стратегическо преимущество - налична в дистрибуторската мрежа в България, а от гледна точка на складово упревление – тя се използва широко и в други изделия, което помага за покриване на минималните количества за поръчване на суров материал,изискващи се от доставчиците. Това означава, че поддържането на складови количества от ламарина е неизбежно и рационално, докато шината е материал със сравнително ограничена употреба и създава предпоставка за натрупране на излишни запаси.

В таблица 1 са представени цените в лева за килограм за периода 2021-2025г. и как са се променяли през годините:

Табл. 1 – цени за периода 2021-2025 за шина 30х10

Година	2021	2022	2023	2024	2025
Цена лв./кг	2,25	3,25	3,65	3,18	3,12

От нея виждаме, че цената на шината за периода 2021 – 2023 постепенно нараства, като от 2,25 лева за килограм достига до 3,65 лева. До края на ана-

лизирания период се наблюдава намаление на цената, като тя остава по-висока в сравнение с началото на анализирания перод.

В таблица 2 са представени цените за шина 50х5 по години за периода 2021 – 2025 година:

Табл. 2 – цени за периода 2021-2025 за шина 50х5

Година	2021	2022	2023	2024	2025
Цена лв./кг	2,86	2,92	3,1	3,41	3,64

Данните в таблицата показват, че най-висока е стойност на шината в края на разлеждания период 2025 г – 3,64 лв/кг. , а най-ниска е била през 2021г. - 2,86 лв/кг.

Тези данни показват, че текущият месечен разход за шини е:

-Шина 30х10: 904.32кг х 3.12лв/кг = 2821,48лв;

-Шина 50х5: 753,6кг х 3,64лв/кг =2743,10 лв;

Или общо месечно: 5564,58лв

Чрез техническа преоценка на конструкцията и сравнение на механичните характеристики на материалите ее установено, че шините в рамката могат успешно да бъдат заменени с ламарина, без това да наруши конструктивната здравина или функционалността на крайния продукт.

Заменяме шина 30х10 с ламарина 10мм, респективно шина 50х5 с ламарина 5мм.

В таблица 3 са представени цените за килограм в лева за ламарина 5мм за периода 2021-2025 година:

Табл.3 – цени за периода 2021-2025 за ламарина 5мм

Година	2021	2022	2023	2024	2025
Цена лв./кг	1,52	1,88	1,88	1,52	1,5

От данните в таблицата се виждаме, че стойността на ламарината две поредни години запазва 1,88лв/кг, като това е и най-високата цена за изследвания период. Стойноста на изследвания материал е най-ниска праз последната година на изследвания период – 1,50лв/кг,.

След замяната, месечният разход за ламарина ще бъде следният:

Ламарина 5мм: 753,6кг х 1,5лв/кг =1130,40лв;

В таблица 4 представяме цените за килограм в лева за ламарина 10мм:

Табл.4 – цени за периода 2021-2025 за ламарина 10мм

Година	2021	2022	2023	2024	2025
Цена лв./кг	1,54	1,98	1,61	1,72	1,54

Данните в таблицата показват, че текущата цена на ламарина 10 мм. за периода 2021 – 2024 годин нараства с около 1,1 пъти, като през 2025 г. равнището на цената се установява на това в началото на разглеждания период.

След замяната, месечният разход за ламарина ще бъде следният:

Ламарина 10мм: 904,32кг х 1,54лв/кг = 1392,65лв.

При посочения производствен ритъм(16 изделия/месец) и използваните цени за 2025г, замяната на шините с ламарини ще доведат до месечно намаление на разходите за суровини в размер на 3041,53лв, което представлява 54,66% от текущата месечна стойност.

Заключение

Настоящето изследване показва, че оптимизацията на разходните норми чрез подмяна на използваните суровини представлява значим инструмент за повишаване на икономическата ефективност в производството на метални рамки. Анализът на цените на материалите за периода 2021-2025 година ясно демонстрира устойчивото предимство на ламарината спрямо шината, като материал за производство на метални рамки както по отношение на себестойността, така и по отношение на логистична достъпност, гъвкаво складово управление и оптимизиране на времето за производство.

Референции

1. Илиев, Й., П. Ненова, Ю. Маринова (2002). Организация на индустриалната фирма - учебно помагало. Университетско издателство стопанство - София

2. Карев, Н., (2021). Органиация на производството – учебно помагало. Химикотехнологичен и металургичен университет - София.

5. Николов, Н., Георгиева, М., Икономика и организация на промишлеността, С, 1992

6. Милчева, Д., Н. Карев, (2012) Организация на производството, Химикотехнологичен и металургичен университет - София.

7. Терзиева, А. Възможности за обновяване и модернизация на процесите в цеха за разкрояване, *Сп. "Индустриален мениджмънт", Технически университет – София, Стопански факултет, (1) 2021, стр. 53-58,* ISSN 1312-3793

8. Терзиева, А., Ст. Добрев, Разработване на производствена програма на предприятието, Научна конференция „Управление в непредсказуема бизнес среда", 60 години катедра "Икономика и стопанско управление", 18 май 2023, стр. 16 -20, ISBN: 978-954-465

9. Dimitrova, K. (2018). Modeling, measurementandmanagement of businessprocessesinorganization. In 2nd International ScientificConferenceIntelligentInformation Technologies forIndustry (pp. 410–419). Springer International Publishing, https://doi.org/10.1007/978-3-319-68324-9_45

Данни за автора

Венислава Виденова, докторант, катедра „Икономика и стопанскоуправление", Химикотехнологичен и металургичен университет, електронен адрес за кореспонденция: veni29@mail.bg

ОЧЕРТАВАНЕ НА НОВАТА РОЛЯ НА ТРАНСФОРМАЦИОННОТО ЛИДЕРСТВО В ИНДУСТРИЯ 5.0

Димитър Панчуков
Университет за национално и световно стопанство, София

CHARTING THE NEW ROLE OF TRANSFORMATIONAL LEADERSHIP IN INDUSTRY 5.0

Dimityr Panchukov
University of National and World Economy - Sofia, Bulgaria

Резюме

В тази доклад се разглежда ключовата роля на трансформационното лидерство в нововъзникващата парадигма на Индустрия 5.0. Чрез систематичен преглед на литературата ние твърдим, че преходът към човекоцентричен, устойчив и гъвкав индустриален модел прави традиционните стилове на лидерство недостатъчни. Анализът показва дълбока съгласуваност между основните компоненти на трансформационното лидерство – „Четирите И“ - и основните стълбове на Индустрия 5.0. Резултатите показват, че трансформационното лидерство предоставя необходимата рамка за насърчаване на необходимата културна промяна, стимулиране на зелените иновации и изграждане на организационна издръжливост. Изследването заключава, че възприемането на този стил на лидерство е от основно значение за използване на технологичния напредък за постигане както на човешко благополучие, така и на организационен успех.

Ключови думи: цифрова трансформация, лидерство, Индустрия 5.0, ориентираност към човека, устойчивост, издръжливост.

JEL code: M12, M15, M51, M54, O32, O33.

Abstract

This paper examines the pivotal role of transformational leadership in the emerging Industry 5.0 paradigm. Through a systematic literature review, we argue that the transition to a human-centric, sustainable, and resilient industrial model renders traditional leadership styles insufficient. The analysis demonstrates a profound alignment between the core components of transformational leadership—the "Four I's"—and the core pillars of Industry 5.0. Findings indicate that transformational leadership provides the essential framework to foster the necessary cultural shift, drive green innovation, and build organizational resilience. The study concludes that adopting this leadership style is fundamental for leveraging technological advancement to achieve both human well-being and organizational success.

Keywords: digital transformation, leadership, Industry 5.0, human-centeredness, sustainability, resilience.
JEL code: M12, M15, M51, M54, O32, O33.

Увод

Академичните изследвания, разглеждащи пресечната точка между лидерството и петата индустриална революция, бързо се разрастват. Значението на теорията за трансформационното лидерство в контекста на Индустрия 5.0 не е просто хипотеза, а по-скоро теоретична необходимост, която изисква емпирична валидация (Breque et. al., 2021). Успешно проучване, основано на тази рамка, би допринесло за академичната литература, като същевременно би предоставило важна пътна карта за бизнес лидери, мениджъри и шефове. Резултатите от него биха помогнали да се гарантира, че технологичният прогрес в петата индустриална революция служи на по-висшата цел за благоденствие на човечеството и просперитет на обществото, а не обратното, като се даде приоритет на стил на лидерство, който по своята същност е съобразен с тези цели.

За да се основава анализът в този доклад на солидна доказателствена база, беше проведен систематичен преглед на най-новата и значима литература. При подбора бяха дадени предимство на научни статии от реномирани списания и конференции, публикувани през последните пет години, допълнени с основни постановки от теорията на лидерството. Ключовите критерии за включване бяха пряката свързаност с концепциите за Индустрия 5.0, трансформационно лидерство и свързаните с тях теми за ориентация към човека, устойчивост и издръжливост.

Този доклад развива тезата, че преходът към ориентиран към човека, устойчив и издръжлив индустриален модел прави традиционните, транзакционни модели на лидерство недостатъчни. Новата ера изисква стил на лидерство, способен да вдъхновява обща визия, да насърчава дълбоко вкоренени иновации, да дава възможност на отделните лица и да направлява дълбоки културни промени. В настоящия доклад се твърди, че трансформационното лидерство, с основните си компоненти на идеализирано влияние, вдъхновяваща мотивация, интелектуална стимулация и индивидуално внимание, предоставя необходимата и уникално подходяща рамка за лидерите, за да се справят със сложностите и да реализират пълния потенциал на парадигмата на Индустрия 5.0.

1.Индустрия 5.0 и еволюцията на лидерството

Съвременният индустриален облик претърпява дълбока метаморфоза, преминавайки от четвъртата към петата индустриална революция. Този преход от Индустрия 4.0 към Индустрия 5.0 представлява нещо повече от постепенно технологично обновяване; той е фундаментална преориентация на сложната връзка между технологиите, индустрията и обществото (Димитров, 2022). Докато Индустрия 4.0 застъпваше принципите на автоматизацията,

обмена на данни и ефективността през призмата на технологиите, Индустрия 5.0 се появява като коригираща еволюция, като съзнателен отговор на ограниченията на първата и преоценка на индустриалните ценности (Keshmiry & Hassani, 2025).

Новата парадигма се стреми да реинтегрира „човешките, екологичните и социалните аспекти обратно в уравнението“, което бележи решаващ преход от чисто технологично ориентиран модел към модел, който е изрично и стратегически ориентиран към човека (Singh& Shweta, 2024). Тази еволюция не е периферна концепция, а необходима промяна, подкрепена от големи международни организации, включително Европейската комисия, която я счита за съществена за изграждането на по-балансирана, устойчива и етична глобална икономика (Breque et. al., 2021).

В проучването на Nair и колектив (2024) се характеризира сърцевината на Индустрия 5.0, която се основава на три основни стълба, предефиниращи стратегическите императиви за съвременните бизнес организации. Тези стълбове не са просто оперативни цели, а нова система от ценности, която изисква съответна еволюция в лидерството.

Първият стълб е ориентираност към човека. Този принцип фундаментално променя възприемането на работната сила, превръщайки хората от „ресурси“, които трябва да бъдат оптимизирани, в „активи“, които трябва да бъдат ценени и овластени. Целта е да се поставят човешките нужди, благосъстоянието и творчеството в самото сърце на производствения процес, като се използва технологията за увеличаване и подобряване на човешките способности, а не за тяхното заместване. Това създава среда за сътрудничество между човека и машината, в която колаборативните роботи (коботи) и интелигентните системи работят заедно с човешките работници, а не на тяхно място, за да създадат по-безопасни, по-удовлетворяващи и по-доходоносни работни места.

Вторият стълб е устойчивостта. Индустрия 5.0 разширява концепцията за устойчивост отвъд конвенционалната цел за намаляване на вредите върху околната среда или постигане на „нулеви нетни емисии“. Тя застъпва проактивен, „положителен емисионен“ подход, при който индустриалните организации стават активни агенти на положителна промяна, допринасяйки с решения за наболелите екологични и социални предизвикателства. Това включва дълбока и системна ангажираност към енергийно ефективни процеси, насърчаване на кръговата икономика, минимизиране на отпадъците и замърсяването и отговорно използване на природните ресурси.

Третият стълб е издръжливостта. В един все по-взаимосвързан и нестабилен свят организациите трябва да притежават способността да предвиждат, да издържат и да се адаптират към системни сътресения, като глобални пандемии, геополитически конфликти или сериозни прекъсвания в веригата на доставки. Това изисква стратегически фокус, който надхвърля тясното преследване на ефективност и оптимизация на краткосрочната печалба. Вместо

това устойчивостта се изгражда чрез гъвкавост, адаптивност и стратегическо развиване на адаптивни способности, които осигуряват организационна стабилност и непрекъснатост в бурни времена.

2.Синтез на трансформационното лидерство за новата индустриална революция

Истинското значение на трансформационното лидерство в петата индустриална революция се крие в дълбокото и системно съгласуване между неговите основни характеристики и фундаменталните стълбове на новия парадигма (da Silva et al., 2025). Тази част отива отвъд дефинирането на съответните концепции и ги синтезира, като систематично съпоставя „Четирите И“ на трансформационното лидерство с императивите на ориентираността към човека, устойчивостта и издръжливостта. Този анализ показва, че трансформационното лидерство не е просто съвместим стил, а присъща лидерска логика на Индустрия 5.0. „Четирите И“ не функционират изолирано; те образуват взаимозависима, подсилваща се система, която холистично адресира взаимосвързаните предизвикателства на новата ера. В този смисъл трансформационното лидерство функционира като „културна операционна система“ за Индустрия 5.0, създавайки необходимите условия за успешното „инсталиране“ на нейните напреднали технологии и процеси, ориентирани към човека. Без това културно обновяване опитите за внедряване на инструментите на Индустрия 5.0 вероятно ще се провалят поради самите човешки и културни бариери, които парадигмата се опитва да преодолее (Pratiwi et. al., 2025).

Съобразяване с ориентираността към човека: ролята на индивидуалното внимание и овластяването

Основният стълб на Индустрия 5.0 е нейната непоколебима ангажираност към ориентацията към човека (Xu et. al., 2021). Това изисква културна трансформация, която поставя човешките нужди, интереси и благополучие в абсолютния център на производствения процес, третирайки работната сила като най-ценния актив на организацията, който трябва да бъде развиван и овластяван. Целта е да се създаде среда, в която всеки служител се чувства ценен, ангажиран и неразделна част от успеха на компанията. Това е сложна културна промяна, която отива далеч отвъд технологичното внедряване, а проучванията потвърждават, че силното лидерство е най-важният двигател на тази трансформация (Димитров и колектив, 2024).

Лидерското поведение, което най-пряко активира този ориентиран към човека стълб, е индивидуализираното внимание. Според определението на Бас, този компонент включва лидерите да действат като ментори и треньори, да слушат внимателно уникалните проблеми и нужди на всеки член на екипа и да уважават индивидуалните различия. Този емпатичен и подкрепящ подход е основният механизъм, който кара служителите да се чувстват забелязани, чути и ценени, което е същността на културата, ориентирана към човека. Чрез насърчаване на отворени линии за комуникация и персонализиране на взаи-

модействията, лидерите създават психологически безопасна среда, необходима за истинско сътрудничество и ангажираност (Alves et al., 2023).

Освен това, трансформационните лидери дават власт на своите последователи. Те насърчават климат на участие и автономност, давайки на служителите си властта да мислят самостоятелно и да поемат отговорност за работата си. Това е в пряка връзка с визията на Industry 5.0 за дълбоко ангажиране на работната сила в съвместното проектиране и внедряване на нови технологии, включително роботика и изкуствен интелект. Без лидерски стил, който активно дава правомощия и доверие на служителите, потенциалът за сътрудничество на екипите от хора и машини не може да бъде реализиран. Организациите, които не успяват да култивират тази култура чрез лидерство, неизбежно ще се фокусират предимно върху технологиите, подкопавайки цялата предпоставка на новия индустриален парадигма (Pratiwi et. al., 2025).

Задвижване на мандата за устойчивост: зелено трансформационно лидерство и еко-иновации

Перспективата на Индустрия 5.0 за устойчивостта е амбициозна, като отива отвъд простото спазване на изискванията или ограничаване на щетите към проактивна, „нетна положителна“ етика, която интегрира социалната справедливост, икономическата жизнеспособност и грижата за околната среда в сърцевината на бизнес операциите. Постигането на това изисква дълбока промяна в организационната култура, ценностите и приоритетите за иновации, промяна, която трябва да бъде задвижена от върха.

Трансформационните лидерски поведения на идеализирано влияние и вдъхновяваща мотивация са основните катализатори за тази програма за устойчивост. Лидерите, които служат като силни морални и етични модели за подражание (идеализирано влияние) и които изразяват ясна, убедителна и оптимистична визия за по-зелено и по-устойчиво бъдеще (вдъхновяваща мотивация), са в уникална позиция да променят организационната култура към истинско екологично съзнание. Тяхната лична ангажираност и силна комуникация вдъхновяват последователите им да погледнат отвъд непосредствените си интереси и да се ангажират с дългосрочното благо на организацията и обществото (Dimitrov, 2021).

Литературата отразява тази синергия чрез появата на специализирана подобласт: зелено трансформационно лидерство. То се дефинира като стил на лидерство, който специално вдъхновява и мотивира служителите да приемат иновативни зелени инициативи, да възприемат устойчиви ценности и да преоценят ежедневните си оперативни стратегии. Изследванията показват, че зеленото трансформационно лидерство има значително положително влияние върху екологичната устойчивост на организацията и, което е от решаващо значение, този ефект се посредничи от създаването на силна организационна зелена култура. Това потвърждава, че основната роля на лидера е да формира културата (Singht et al., 2020).

Освен това трансформационното лидерство се оказва изключително ефективно за насърчаване на „зелените иновации“ – разработването на нови технологии, продукти и процеси, които активно намаляват екологичното въздействие на организацията. Чрез насърчаване на интелектуалната стимулация тези лидери насърчават култура на учене, в която служителите се чувстват овластени да експериментират, да предизвикват съществуващите процеси и да се учат от неуспехите си, без да се страхуват от репресии. Тази психологическа сигурност е плодородната почва, от която могат да възникнат иновативни и устойчиви решения на сложни екологични предизвикателства.

Изграждане на организационна издръжливост: насърчаване на гъвкавостта и адаптивността в един VUCA свят

Третият стълб на Индустрия 5.0, издръжливостта, е динамичната способност на една организация да предвижда, да се адаптира и да се възстановява от големи сътресения в среда, характеризираща се с нестабилност, несигурност, сложност и двусмисленост (volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity - VUCA). Това не е статична защита, а активна, адаптивна способност, която позволява на една организация да поддържа стабилност и производителност по време на кризи (Димитров, 2019).

Трансформационното поведение на интелектуалната стимулация служи като двигател на тази организационна гъвкавост и устойчивост. Чрез постоянното предизвикване на статуквото, насърчаването на нестандартното мислене, поставянето под въпрос на предположенията и насърчаването на култура на непрекъснато учене, трансформационните лидери изграждат адаптивния „мускул“ на организацията. Този подход подготвя работната сила не само да се справя с промените, но и активно да ги търси и приема като възможност за иновации.

Необходимостта от такова лидерство вече беше очевидна при прехода към Индустрия 4.0. Рамката на „Лидерство 4.0“ подчертаваше гъвкавостта, вземането на решения въз основа на данни и адаптивността като съществени за справянето с технологичните промени и определи трансформационното лидерство като основен компонент за осигуряване на необходимата визия и мотивация. В контекста на Индустрия 5.0 тази роля се усилва. Изследванията върху цифровото лидерство, близко до трансформационното лидерство, показват, че то повишава организационната устойчивост, като насърчава „изграждането на работни места“ – процес, при който служителите получават правомощия да преконфигурират проактивно собствените си роли и работни взаимоотношения, за да отговорят по-добре на променящите се изисквания. Тази адаптивност отдолу нагоре, насърчавана от лидер, който вярва в екипа си и му дава правомощия, е отличителен белег на една наистина устойчива организация. Следователно организационната гъвкавост не е просто желана черта, а критична динамична способност за ерата на Индустрия 5.0 и е пряк резултат от стил на лидерство, който стимулира и дава възможност на хората.

Заключение

В този доклад се характеризира появата на Индустрия 5.0 не просто като технологичен наследник на Индустрия 4.0, а като дълбока философска промяна към повече ориентация към човека, устойчивост и издръжливост в нова индустриална парадигма. Тази еволюция, предизвикана от необходимостта да се преодолеят ограниченията на модел, фокусиран изцяло върху ефективността, фундаментално промени изискванията за ефективно лидерство.

Теоретичният анализ демонстрира дълбоко и системно съответствие между основните принципи на теорията за трансформационно лидерство, разработена от Бърнс и приложена от Бас, и основните стълбове на тази нова индустриална ера. „Четирите И“ - идеализирано влияние, вдъхновяваща мотивация, интелектуална стимулация и индивидуално внимание - предоставят стабилна и уникално подходяща рамка за навигиране в сложността на този преход. Трансформационните лидери са тези, които формират културата, визионерите и овластяващите, които могат да оркестрират сложния танц на сътрудничеството между човека и машината, да стимулират необходимостта от устойчивост и да изградят адаптивната способност, необходима за устойчивост в един нестабилен свят.

Благодарност

Тази публикация съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от целевата субсидия за НИД на УНСС по договор № 26/2025.

Референции

1. Димитров, К. (2019). Перспективата на устойчивото лидерско развитие в условията на несигурен бизнес свят, *Управление и устойчиво развитие*, 21, 74. 54-60.
2. Димитров, К. (2022) Лидерството и технологиите на Индустрия 4.0 в разрушителни времена. In *Четвърти национален научен форум Бизнесът в XXI-ви век на тема:„Възстановяване и устойчивост след кризата “*. Сборник с доклади (pp. 49-55). Университет за национално и световно стопанство (УНСС).
3. Димитров, К., Димитров, К., & Славова., П. (2024) Организационно лидерство чрез провъзгласена култура. София: ИК-УНСС.
4. Alves, J., Lima, T. M., & Gaspar, P. D. (2023). Is industry 5.0 a human-centred approach? A systematic review. *Processes*, 11(1), 193.
5. Breque M., De Nul L., Petridis A. (2021) Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Available at: https://op.europa.eu/bg/publication-detail/-/publication/468a892a-5097-11eb-b59f-01aa75ed71a1
6. da Silva, L. B. P., de Souza, M. P., Maciel, J. O., & Iensen, M. H. F. (2025). Impact of Transformational Leadership on Industry Management in the Context.

Industrial Engineering and Operations Management: XXX IJCIEOM, Salvador, Brazil, June 26–28, 2024, 483, 299.
7. Dimitrov, K. (2021). Green human resources management: linking and using green practices for sustainable business organizations. *Trakia Journal of Sciences*, 19.
8. Keshmiry, A., & Hassani, S. (2025). Human-Centric Design Principles in Industry 4.0 and Industry 5.0. In Computational Intelligence for Analysis of Trends in Industry 4.0 and 5.0 (pp. 275-290). Auerbach Publications.
9. Nair, A., Pillai, S. V., & Senthil Kumar, S. A. (2024). Towards emerging Industry 5.0–a review-based framework. *Journal of Strategy and Management*.
10. Pratiwi, E. C., Purwanto, F., & Irfan, M. (2025). Leadership 4.0: How Transformational Leadership Shapes Employee Engagement in the Era of Industry 5.0. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 277-281.
11. Singh, P. L., & Shweta. (2024). Human-Centric Innovation: Balancing Technology and Leadership in Industry 5.0. In *International Conference on Entrepreneurship, Innovation, and Leadership* (pp. 255-265). Singapore: Springer Nature Singapore.
12. Singh, S. K., Del Giudice, M., Chierici, R., & Graziano, D. (2020). Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management. *Technological forecasting and social change*, 150, 119762.
13. Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. Journal of manufacturing systems, 61, 530-535.

Данни за автора

Димитър Панчуков, докторант, катедра „Индустриален бизнес“, Бизнес факултет, УНСС, email: dimityr.panchukov@unwe.bg

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ЛИДЕРСТВОТО НА ВИСШИЯ МЕНИДЖМЪНТ: ПРЕХОД ОТ ТРАНЗАКЦИОННО КЪМ ТРАНСФОРМАЦИОННО ЛИДЕРСТВО

Калин Димчев
Университет за национално и светововно стопанство, София

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TOP MANAGEMENT LEADERSHIP: THE TRANSITION FROM TRANSACTIONAL TO TRANSFORMATIONAL LEADERSHIP

Kalin Dimtchev
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

Настоящият доклад изследва ролята на изкуствения интелект (ИИ) като фактор, който променя лидерската логика на висшето ръководство и катализира прехода от транзакционно към трансформационно лидерство. На основата на съвременната научна литература и наблюдаваните организационни тенденции се предлага концептуален модел за ИИ-катализирана лидерска трансформация, който описва структурните условия, трансформационните механизми и резултатните ефекти върху лидерството. Моделът показва, че ИИ не заменя лидерството, а трансформира неговата природа – от управление чрез контрол към управление чрез визия, доверие, смисъл и култура.

Ключови думи: лидерство, изкуствен интелект, висш мениджмънт, транзакционно лидерство, трансформационно лидерство.

JEL code: M12, O33, L21, D23.

Abstract

This paper examines the role of artificial intelligence (AI) as a catalyst reshaping executive leadership dynamics and driving the shift from transactional to transformational leadership. Based on current research and organizational trends, a conceptual AI-Catalyzed Leadership Shift Model is proposed, outlining structural AI-driven conditions, transformation mechanisms, and leadership outcomes. The model demonstrates that AI does not replace leadership but transforms its nature—from control-based management to leadership grounded in vision, trust, meaning, and organizational culture.

Keywords: leadership, artificial intelligence, executive management, transactional leadership, transformational leadership.

JEL code: M12, O33, L21, D23.

Увод

Дигиталната трансформация и навлизането на изкуствения интелект (ИИ) променят фундаментално ролята на висшия мениджмънт и природата на лидерското влияние в съвременните организации. Изследвания върху дигиталната работна сила показват, че технологиите променят изискванията към лидерите, като засилват значението на гъвкавостта, стратегическата проактивност и културната ориентация (Colbert et al., 2016). ИИ все повече се превръща в ключов елемент на организационното вземане на решения, като подпомага анализа на данни, автоматизира рутинни дейности и променя разпределението на когнитивните задачи между хора и алгоритми (Jarrahi, 2018).

В традиционните управленски модели лидерството често е свързано с контрол, надзор и управление чрез награди и санкции – характеристики на транзакционния стил. Този стил разчита на йерархична структура и на информационна асиметрия, която осигурява предимство на ръководителите (Avolio et al., 2014). С навлизането на ИИ тези механизми започват да се изменят: алгоритмите осигуряват висока степен на прозрачност, автоматизиран мониторинг и оптимизация на процесите, което намалява зависимостта от човешки надзор (Makridakis, 2017). Технологиите разширяват когнитивните възможности на ръководителите и екипите, което променя основата на лидерското влияние.

Същевременно се засилват елементи на трансформационното лидерство, при което лидерите мотивират чрез визия, вдъхновение, ценности и промяна. Характеристиките на дигиталната среда – висока несигурност, бързи цикли на иновации и автономни екипи – изискват лидерство, което съчетава технологична грамотност с етичност, автентичност и културно влияние (Davenport & Kirby, 2016; Wilson & Daugherty, 2018).

В този контекст ИИ не заменя лидерството, а трансформира неговата същност, като пренасочва фокуса от управление чрез контрол към управление чрез смисъл, визия и организационна култура. Настоящият доклад има за цел да предложи концептуален модел, който обяснява как ИИ катализира прехода от транзакционно към трансформационно лидерство и чрез кои механизми тази промяна се реализира в практиката.

Теоретичен обзор на лидерството в контекста на изкуствения интелект

Развитието на изкуствения интелект (ИИ) в последното десетилетие постави нови теоретични и практически въпроси относно природата на лидерството и трансформацията на лидерските стилове в организациите. В класическите теории на лидерството транзакционният и трансформационният стил са сред най-широко изследваните парадигми. Транзакционното лидерство се характеризира с йерархична структура, управление чрез награди и санкции и силно изразен контрол върху процесите, което предполага зависимост от информационна асиметрия и ясно разграничение между ръководители и изпълнители (Bass & Riggio, 2006). Трансформационното лидерство, обратно, се

основава на вдъхновяване, визия, етичност, индивидуализирана подкрепа и стимулиране на креативността и иновациите (Bass & Avolio, 1994).

В дигиталната ера обаче влиянието на технологиите върху организационната структура и поведение става все по-значимо. Една от първите теоретични разработки по темата — концепцията за e-leadership — подчертава, че цифровите технологии променят начина, по който лидери и последователи комуникират, взаимодействат и вземат решения (Avolio et al., 2000). В по-късни изследвания Avolio, Sosik и колеги (2014) доказват, че дигиталните канали трансформират не само източниците на влияние, но и самите механизми на лидерско въздействие.

Изкуственият интелект въвежда нов тип организационна реалност, при която алгоритмите започват да изпълняват задачите, свързани с наблюдение, анализ, оценка на изпълнение и предиктивно моделиране. Това създава условия, при които традиционните инструменти на транзакционното лидерство стават по-малко ефективни, тъй като технологиите поемат ролята на „наблюдател“ и „оценител“ (Makridakis, 2017). Емпирични изследвания върху дигиталната работна сила показват, че автономията на екипите нараства, а йерархичният контрол отслабва поради автоматизацията на рутинни управленски дейности (Colbert et al., 2016). Друга важна линия на изследване е свързана с интеграцията между човешки и алгоритмични способности. Jarrahi (2018) въвежда концепцията за „човешко–алгоритмична симбиоза“, според която ИИ разширява когнитивния капацитет на организациите, като подкрепя ръководителите при вземане на решения, анализ на сложни данни и управление на неопределеността. Подобна перспектива се подкрепя и от Wilson и Daugherty (2018), които показват, че ИИ стимулира т.нар. collaborative intelligence — форма на сътрудничество, при която хора и алгоритми работят съвместно, като повишават качеството на управленските решения. Автори като Davenport и Kirby (2016) подчертават, че автоматизацията не премахва нуждата от лидери, а повишава значението на уменията, свързани с креативност, етичност, визионерство и културно влияние. Точно тези елементи са в основата на трансформационното лидерство, което се оказва по-подходящо за среда, характеризирана с висока динамика, несигурност и автономия на екипите.

В заключение, литературният обзор показва, че ИИ трансформира контекста, механизмите и очакванията към лидерството. Технологиите отслабват ефективността на транзакционните подходи и усилват значението на трансформационните, като променят начина, по който се разпределя информация, вземат се решения и се създава организационна култура.

Концептуален модел за ИИ-катализирана лидерска трансформация (AI-CLS Model)

Предложеният концептуален модел обяснява как изкуственият интелект променя фундаментално лидерските стилове, като катализира прехода от транзакционно към трансформационно лидерство. Моделът се основава на

интегриран подход, който разглежда едновременно структурните промени, предизвикани от ИИ, механизмите, чрез които тези промени влияят върху поведението на лидерите, и резултатните ефекти върху лидерската практика. Той синтезира съществуващите изследвания за е-лийдърството (Avolio et al., 2014), човешко–алгоритмичната симбиоза (Jarrahi, 2018) и колаборативната интелигентност между хора и машини (Wilson & Daugherty, 2018), и предлага рамка, чрез която може да се разбере трансформацията на лидерството в ерата на ИИ.

Първият елемент на модела описва структурните условия, които възникват в организацията в резултат от внедряването на ИИ. На първо място, ИИ създава среда с висока прозрачност и децентрализация на информацията. Данните, които традиционно са били концентрирани на ниво висш мениджмънт, вече са достъпни в реално време за широк кръг участници, което променя организационната динамика и отслабва зависимостта от йерархичния контрол (Makridakis, 2017). На второ място, алгоритмичните системи повишават автономността на екипите, като поемат рутинните задачи, оптимизират процеси и предоставят аналитична подкрепа. Това позволява на служителите да работят самостоятелно, вземайки решения, които преди това изискваха ръководна намеса. Третият структурен аспект е свързан с внедряването на предиктивна аналитичност и автоматизация. Алгоритмите анализират тенденции, предвиждат рискове и предлагат решения, което не само ускорява процесите, но и изменя когнитивната среда, в която лидери и екипи функционират (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Така структурните условия, генерирани от ИИ, подкопават традиционните транзакционни механизми и откриват път към нови лидерски поведения.

Вторият елемент на модела обяснява механизмите, чрез които тези структурни промени трансформират лидерското влияние. Един от основните механизми е отслабването на влиянието чрез контрол. В организации, където алгоритмите извършват мониторинг, оценка и оптимизация, ролята на лидера като надзорник се намалява съществено. Контролът се осъществява автоматизирано, което прави традиционните управленски инструменти по-малко значими. Друг механизъм е свързан с пренасочването на доверието: служителите се ориентират към лидерите не за оперативни инструкции, а за визия, етичност и смисъл. Алгоритмите управляват рутината, но не могат да създават култура, да разказват убедителни истории или да вдъхновяват — неща, които остават изцяло в полето на човешкото лидерство (Davenport & Kirby, 2016). Третият механизъм е разширяването на стратегическите възможности на лидерите. Когато ИИ поема мониторинга и анализа, лидерите разполагат с повече когнитивен ресурс, за да се концентрират върху иновации, дългосрочни решения и културни трансформации. Четвъртият механизъм е промяната на лидерската роля: лидерите вече не са администратори на процеси, а куратори на организационна култура, морални ориентири и архитекти на визии,

способни да интегрират човешкото и машинното мислене в единна управленска логика.

Третият елемент на модела представя резултатните лидерски ефекти. На първо място, ефективността на транзакционното лидерство намалява, тъй като механизмите, на които то разчита — контрол, санкциониране, наблюдение — са автоматизирани от ИИ и губят своя управленски смисъл (Colbert et al., 2016). На второ място, трансформационното лидерство става доминиращ подход в организациите, подложени на цифрова интензификация. Визията, етичността, вдъхновението и умението да се управлява културата придобиват все по-голямо значение, тъй като служителите търсят човешка ориентация в технологично наситена среда. На трето място, възниква нов хибриден лидерски профил — AI-подсиленият трансформационен лидер. Това е лидер, който съчетава технологична грамотност, стратегическо мислене, емоционална интелигентност, културно влияние и етична преценка при работа с алгоритми. Този профил се вписва в концепцията за „collaborative intelligence“, при която лидерите действат в партньорство с ИИ, разчитайки на алгоритмите за рационалност и на човешките качества за смисъл и посока (Wilson & Daugherty, 2018).

Източник: Авторова разработка

Фиг. 1: Модел за ИИ-катализирана лидерска трансформация (AI-CLS Model)

Фигура 1 може да представи модела визуално, като подреди трите слоя — структурните условия, трансформационните механизми и лидерските резултати — в линейна и причинно-следствена последователност: Layer 1: AI-

Enabled Conditions → Layer 2: AI Transformation Mechanisms → Layer 3: Leadership Outcomes. Така визуализираният модел подчертава логиката, че ИИ променя контекста, механизмите и ролите, което води до нова форма на лидерство, адаптирана към реалностите на дигиталната ера.

Дискусия

Резултатите от теоретичния модел AI-CLS показват, че навлизането на изкуствения интелект променя не отделни лидерски практики, а цялостната архитектура на лидерското влияние във висшия мениджмънт. Тази трансформация не може да бъде сведена единствено до технологична иновация, тъй като има дълбоки организационни, културни и психологически измерения. В този контекст е необходимо да се подчертае, че ИИ функционира като структурен катализатор, който пренарежда отношенията между лидерите, екипите и информацията – промяна, съответстваща на наблюдаваните тенденции в дигиталната работна сила (Colbert et al., 2016). Един от централните изводи е, че ИИ подкопава устойчивостта на традиционното транзакционно лидерство, тъй като отстранява необходимостта лидерите да бъдат основни носители на контрол и надзор. Тази динамика подкрепя виждането на Makridakis (2017), според които алгоритмичните системи изпълняват ролята на „новия мониторинг“, изместващи човешкото наблюдение. Вследствие на това лидерите се освобождават от рутинни управленски действия и получават възможност да действат по-стратегически – промяна, която Jarrahi (2018) описва като „човешко–алгоритмична симбиоза“. Допълнително, резултатите подчертават, че очакванията на служителите към лидерите се трансформират. В условията на технологична наситеност служителите вече не търсят посока от лидерите във връзка с оперативни детайли, които алгоритмите могат да осигурят много по-прецизно. Напротив, те очакват ясна визия, смисъл, етичност и стратегическа ориентация — елементи, които са в сърцевината на трансформационното лидерство (Bass & Riggio, 2006). Така ИИ засилва значението на немеханичните аспекти на лидерството, превръщайки ги в ключов фактор за организационен успех.

Дискусията също така повдига въпроса за риска от прекомерна зависимост от алгоритмични системи. Макар ИИ да предоставя аналитични предимства, той може да създаде нови форми на уязвимост, свързани с непрозрачност (black box модели), пристрастия при вземане на решения и етични дилеми. Затова ролята на лидера като етичен модератор и културен фактор става още по-важна (Davenport & Kirby, 2016). Новият AI-подсилен трансформационен лидер трябва да бъде не само технологично грамотен, но и критично настроен към начина, по който алгоритмите влияят върху организационните решения. Друг значим аспект е, че ИИ променя лидерската роля не еднопосочно, а двупосочно: от една страна, автоматизира традиционните функции; от друга, изисква нови компетенции. Тази динамика се вписва в концепцията за „collaborative intelligence“, при която хората и алгоритмите работят съвместно, а лидерът играе ролята на фасилитатор (Wilson & Daugherty, 2018). Това

предполага преосмисляне на обучението и професионалното развитие на мениджърите, като включва умения за работа с ИИ, но и акцент върху емоционалната интелигентност, културното лидерство и етичната рефлексия.

Накрая, моделът AI-CLS предлага нова перспектива за изследване на лидерството в ерата на ИИ. Той подчертава, че бъдещето на лидерството не е в конкуренция между човека и алгоритъма, а в синергията между тях. Лидерите, които успеят да интегрират технологичната рационалност на ИИ с човешката способност за смислообразуване, визия и етична ориентация, ще определят посоката на организациите в следващото десетилетие.

Заключение

Настоящият доклад разглежда как изкуственият интелект променя логиката на лидерското влияние във висшия мениджмънт, като катализира прехода от транзакционно към трансформационно лидерство. Представеният AI-CLS модел показва, че тази промяна не е резултат от еднократна технологична иновация, а последица от дълбоки структурни трансформации в начина, по който организациите функционират. ИИ променя достъпа до информация, автоматизира контрола, разширява когнитивния капацитет на екипите и модифицира очакванията на служителите — процеси, които заедно подкопават ефективността на традиционните форми на лидерство. В същото време докладът демонстрира, че ИИ разкрива условия за развитие на трансформационно лидерство, което е по-адаптирано към динамиката на дигиталната среда. Висшите мениджъри вече не са оценявани по способността си да упражняват надзор, а по умението да формулират визии, да вдъхновяват, да развиват култура и да вземат етични решения в контекста на сложни алгоритмични системи. Това води до формирането на нов лидерски профил — AI-подсиленият трансформационен лидер, който интегрира технологична грамотност, стратегическо мислене и човешка чувствителност.

Заключенията подчертават и необходимостта от критичен подход към използването на ИИ, тъй като алгоритмичната автономия поражда нови рискове, свързани с етични дилеми, непрозрачност и пристрастия. Затова лидерството в ерата на ИИ изисква не само технологични компетенции, но и способност да се гарантира, че решенията, генерирани от алгоритмите, са прозрачни, справедливи и съответстват на организационните ценности.

В по-широк контекст AI-CLS моделът предлага рамка за бъдещи изследвания, свързани с управлението в алгоритмични среди, взаимодействието между човешки и машинни агенти и развиването на лидерски умения за дигиталната епоха. Практическите импликации включват необходимостта организациите да инвестират в обучение по етичен ИИ, да изграждат капацитет за стратегическо лидерство и да развиват нови механизми за организационна култура, които подкрепят съвместната работа между хора и алгоритми. В заключение, ИИ не заменя лидерството — той го трансформира (Dimitrov, 2021). Лидерите, които успеят да съчетаят алгоритмична рационалност с чо-

вешко вдъхновение и етичност, ще бъдат в основата на организационния успех в следващото десетилетие.

Референции

1. Avolio, B. J., Kahai, S., & Dodge, G. (2000). E-leadership: Implications for theory, research, and practice. The Leadership Quarterly, 11(4), 615–668.
2. Avolio, B. J., Sosik, J. J., Kahai, S. S., & Baker, B. (2014). E-leadership: Re-examining transformations in leadership source and transmission. The Leadership Quarterly, 25(1), 105–131. https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2013.11.003
3. Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). Improving organizational effectiveness through transformational leadership. Sage.
4. Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). Transformational leadership (2nd ed.). Psychology Press.
5. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future. W. W. Norton & Company
6. Colbert, A., Yee, N., & George, G. (2016). The digital workforce and the workplace of the future. Academy of Management Journal, 59(3), 731–739. https://doi.org/10.5465/amj.2016.4003
7. Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). Only humans need apply: Winners and losers in the age of smart machines. Harper Business.
8. Dimitrov, K. (2021). Човешкото измерение на лидерството във фирми за недвижими имоти. Недвижими имоти & Бизнес, (2), 126-131.
9. Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human–AI symbiosis in organizational decision making. Business Horizons, 61(4), 577–586. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007
10.Makridakis, S. (2017). The forthcoming artificial intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. Futures, 90, 46–60. https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006
11.Wilson, H. J., & Daugherty, P. R. (2018). Collaborative intelligence: Humans and AI are joining forces. Harvard Business Review, 96(4), 114–123.

Данни за автора

Калин Димчев, докторант, Университет за национално и световно стопанство, София, катедра „Управление“, kalin.dimchev@unwe.bg

ДИГИТАЛНИТЕ ДВОЙНИЦИ В ИНДУСТРИЯ 5.0: МОДЕЛ ЗА ПРЕВАНТИВНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБЩИНСКАТА СИГУРНОСТ И КРИЗИ

Владимир Георгиев
Университет за национално и световно стопанство, София

DIGITAL TWIN IN INDUSTRY 5.0: A MODEL FOR PREVENTIVE MANAGEMENT OF MUNICIPAL SECURITY AND CRISES

Vladimir Georgiev
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

Настоящата статия изследва Цифровия двойник (Digital Twin) в контекста на Индустрия 5.0 като иновативен инструмент за превантивно управление на общинската сигурност и кризи, заместващи реактивните подходи. Индустрия 5.0 акцентира на устойчивостта и интегрирането на данни в реално време от IoT и кибер-физически системи. Предложеният модел дефинира Общински Digital Twin – виртуална реплика на градската среда и критичната инфраструктура. Този метод позволява сценарийно моделиране на различни рискове (природни бедствия, аварии) и прецизна симулация. Общините могат да тестват планове за действие, да оптимизират ресурси и да идентифицират уязвимости преди настъпването на събитие. Въвеждането на модела трябва да се интегрира стратегически в Плановете за регионално развитие. Заключението подчертава, че Цифровият двойник е критичен елемент за постигане на проактивност и повишена оперативна ефективност в управлението на общинската сигурност.

Ключови думи: Digital Twin (Цифров двойник), Индустрия 5.0, Общинска сигурност, Превантивно управление на кризи, Интегрирано регионално развитие (ИРР), Кибер-физически системи.

JEL code: O33, R58, L86, H80.

Abstract

This article explores the Digital Twin concept in the context of Industry 5.0 as an innovative tool for the preventive management of municipal security and crises, replacing reactive approaches. Industry 5.0 emphasizes resilience and the integration of real-time data from IoT and cyber-physical systems.

The proposed model defines a Municipal Digital Twin—a virtual replica of the urban environment and critical infrastructure. This twin allows for scenario modeling of various risks (natural disasters, accidents) and high-accuracy simulation. Municipalities can test action plans, optimize resource deployment, and identify vulnerabilities before an event occurs.

The introduction of the model must be strategically integrated into Regional Development Plans. The conclusion emphasizes that the Digital Twin is a critical element for achieving proactiveness and enhanced operational efficiency in municipal security management..

Keywords: Digital Twin, Industry 5.0, Municipal Security, Preventive Crisis Management, Integrated Regional Development (IRD), Cyber-physical Systems.

JEL code: O33, R58, L86, H80.

Увод

Съвременните общини са изправени пред безпрецедентни предизвикателства в сигурността, породени от урбанизацията, изменението на климата (екстремни метеорологични явления) и хибридните заплахи (комбинация от природни бедствия, промишлени аварии и злонамерени действия). Традиционният подход е бил реактивен – справяне с кризите след възникването им, което води до предотвратими загуби и неефективно използване на ресурси. Общините не успяват да предвидят режимите на отказ или да тестват адекватно системите си преди критични събития.

Наложителна е промяна към проактивно управление на кризите, което става видно от повтарящите се проблеми с наводнения, топлинни вълни и инфраструктурни сривове.

Индустрия 5.0 предлага стратегическа рамка за тази промяна, като измества фокуса от автоматизацията (Индустрия 4.0) към устойчивост, човешко благосъстояние и системна устойчивост. Тези принципи изискват общините да приоритизират нуждите на гражданите и да изграждат системи, които могат да издържат на смущения и бързо да се възстановяват.

Технологията Цифров близнак (Digital Twin) е в пълно съответствие с Индустрия 5.0. Тя създава виртуални копия на градската среда и критичната инфраструктура, позволявайки непрекъснат мониторинг, анализ на данни в реално време и симулация на сценарии. Това дава възможност на общините да тестват политики, промени в инфраструктурата и аварийни процедури виртуално, преди да ги приложат в реалността. По този начин, Цифровият близнак трансформира управлението на сигурността от реактивно към превантивно и антиципативно.

Целта на статията е да представи и анализира концептуален модел за общински Цифров близнак, фокусиран изрично върху превенцията на кризи и повишаването на сигурността, като разработи архитектурата му и механизмите за интеграция в регионалните планове за развитие.

Основно изложение

1. Същност и Характеристики на Технологията „Цифров Близнак“

Технологията „Цифров близнак“ (Digital Twin) произлиза от аерокосмическата и производствената промишленост. Тя представлява динамично, непрекъснато актуализирано виртуално копие на физическа система или актив,

което получава данни в реално време от сензори и IoT устройства, за да поддържа синхронизация със състоянието и поведението на физическия си двойник (PMC - PubMed Central, 2023). Критично, Цифровият близнак надхвърля статичните 3D модели, тъй като е жива, развиваща се симулация, способна да моделира бъдещи състояния, да идентифицира причинно-следствени връзки и да подпомага вземането на решения.

Общинските цифрови близнаци разширяват тази концепция до цели градове, интегрирайки данни за инфраструктура (транспорт, комунални услуги), околна среда (време, качество на въздуха), население и потребление на енергия. Тази интеграция позволява анализ на системните взаимозависимости и ефектите от намеси в множество области (Zhu et al., 2025).

Техническата архитектура включва: придобиване на данни в реално време от сензори и IoT устройства, обработка на данни за валидиране и интегриране на хетерогенните потоци, симулационни машини, които възпроизвеждат физически процеси и прогнозират резултати от алтернативни интервенции, интерфейси за визуализация за подпомагане на човешкото вземане на решения и модели за машинно обучение за прогнозиране на проблеми и откриване на аномалии.

Фундаментална характеристика е двупосочната синхронизация: близнакът получава данни от физическите системи, но и решенията, тествани виртуално, могат да бъдат предавани обратно за физическо изпълнение, превръщайки го от пасивен инструмент в активна система за подпомагане на решенията (SCITEPRESS, 2024).

2. Приложения в Общинския Контекст: Превенция и Сценарийно Моделиране

В общинския контекст Цифровите близнаци предоставят възможности, различни от традиционните инструменти за градско планиране. Примери като Helsinki's 3D+ Digital Twin и Virtual Singapore интегрират данни за инфраструктура, демография и климат, за да позволят мониторинг в реално време и предиктивен анализ, предотвратявайки катастрофални сривове (Napster AI, 2024; Tomorrow City, 2025).

За превенцията на кризи са ключови възможностите за сценарийно моделиране и симулация. Общините могат систематично да моделират вероятни сценарии на смущения, вместо да разчитат само на аналитично мислене:

- Моделиране на наводнения тества различни нива на валежи спрямо капацитета на инфраструктурата, разкривайки уязвими зони и позволявайки целенасочени мерки за смекчаване.
- Симулации на топлинни вълни моделират въздействието върху енергийните системи, охлаждащата инфраструктура и уязвимото население.
- Симулации на каскадни сривове показват как смущенията в една система (напр. прекъсване на захранването) се разпространяват през зависими системи (водоснабдяване, комуникации), разкривайки опасни взаимозависимости (Zhu et al., 2025).

Ползите от превенцията са значителни. Общините могат виртуално да тестват и усъвършенстват аварийни процедури, да идентифицират пропуски, да обучават персонал и да валидират адекватността на ресурсите, преди да възникне реална криза. Инженерите могат да проектират целеви мерки за укрепване на инфраструктурата и да проверят намесите преди строителството (Tomorrow City, 2025).

3. Съответствие с Принципите на Индустрия 5.0

Принципите на Индустрия 5.0 осигуряват нормативна рамка за Цифровия близнак в общинското управление. Цифровите близнаци, проектирани човеко-центрирано, интегрират въздействието върху уязвимите групи, справедливостта и достъпността. Симулациите могат да разкрият дали дадена намеса не облагодетелства едни общности за сметка на други, осигурявайки справедливи резултати (European Commission, 2021). Този стълб изисква системите да издържат на смущения и бързо да се възстановяват. Цифровият близнак позволява систематична оценка и подобряване на устойчивостта чрез моделиране на сценарии на срив и тестване на мерки за укрепване. Цифровите близнаци позволяват моделиране на въздействието на общинското развитие върху околната среда, симулиране на климатичните ефекти и оценяване на потреблението на ресурси. Общините могат да тестват сценарии за зелена инфраструктура и енергиен преход виртуално, преди да инвестират реални ресурси (Virtus Interpress, 2025).

4. Архитектура на Общински Цифров Близнак за Превантивно Управление

Ефективният Общински цифров близнак за превенция изисква прецизно проектирана системна архитектура.

4.1. Системна Архитектура и Интеграция на Данни

Основата е комплексна инфраструктура за събиране на данни в реално време от вградени сензори, IoT устройства и съществуващи общински информационни системи (напр. за управление на трафика, метеорологични станции). Предизвикателството се състои в интеграцията на хетерогенни потоци от данни от различни източници, формати и протоколи. Платформите за интеграция извършват валидиране, времево подравняване и структурна трансформация на данните (Zhu et al., 2025).

Компонентите за цифрово моделиране създават виртуални представяния на физическите системи. Поведенческите модели възпроизвеждат процеси като воден поток, разпределение на електричество или движение на превозни средства. Алгоритми за машинно обучение анализират исторически данни за прогнозиране на бъдещи състояния и рискове. Симулационните машини изпълняват „какво ако“ анализи, позволявайки на плановиците да тестват промени и намеси във виртуалната среда, преди да ги приложат физически (Tomorrow City, 2025).

4.2. Сценарийно Моделиране и Предиктивен Анализ

Общинският цифров близнак позволява систематично моделиране на кризи.

- Сценарии за природни бедствия моделират въздействието на земетресения, наводнения (при различни нива на интензивност), суши и топлинни вълни.
- Сценарии за инфраструктурен отказ моделират каскадните ефекти от срив в критични системи (напр. прекъсване на електрическата мрежа, което влияе на водоснабдяването и комуникациите), разкривайки опасни взаимозависимости.
- Сценарии за прекъсване на веригата за доставки моделират ефекта от срив на ключови доставчици или транспортни маршрути върху непрекъснатостта на общинските услуги.

Предиктивният анализ използва машинно обучение за антиципативно идентифициране на възникващи проблеми. Моделите могат да предсказват повреди на оборудването, позволявайки превантивна поддръжка, или да откриват аномалии, сигнализиращи за потенциални пробиви в сигурността или неизправности (Napster AI, 2024).

4.3. Подпомагане на Решенията и Оптимизация

Цифровият близнак предоставя ценна подкрепа за решения относно:

- Оптимизиране на ресурсите: Алгоритмите могат да определят оптималното местоположение на аварийните служби, центровете за евакуация и складовете за доставки.
- Валидиране на процедурите за реакция: Персоналът за управление на извънредни ситуации може да тества процедури във виртуална среда многократно с различни сценарии, като усъвършенства плановете си без риск.
- Приоритизиране на инфраструктурните подобрения: Чрез моделиране на последствията от сривовете, общините могат да приоритизират надстройките на системите, чийто отказ има най-големи последствия (Tomorrow City, 2025).

5. Интеграция в Интегрираните Регионални Планове за Развитие (ИРП)

Източник: Google. (2025, 22 ноември). Изображение, генерирано по подкана „Илюстрира концепцията за Общински цифров близнак за проактивно управление на кризи, включващо елементи от Индустрия 5.0 и градска устойчивост“ (Общински Цифров Близнак).

***Фиг. 1**: Илюстрира концепцията за Общински цифров близнак за проактивно управление на кризи, включващо елементи от Индустрия 5.0 и градска устойчивост.*

Ефективното внедряване на Общинския цифров близнак изисква интегрирането му в Интегрираните регионални планове за развитие (ИРП).

Механизми за интеграция:

- Съответствие с целите за устойчивост: ИРП могат изрично да включат изисквания за прилагане на Цифров близнак, тъй като той пряко подпомага оценката на риска и превантивното планиране.
- Интегрирано пространствено планиране: Цифровите близнаци моделират взаимодействията между инфраструктурата, земята и околната среда.

Общините могат да симулират ефектите от промените в земята или енергийния преход върху устойчивостта преди прилагане.

- Координация между общините: Интеграцията създава споделена информационна инфраструктура, която позволява стандартизирани данни и интегрирани симулации, обхващащи общинските граници. Това е ключово за справяне с регионални предизвикателства като наводнения или управление на ресурсите (UNDP, 2024).

Стратегически пътища за внедряване включват:

- Фазирано внедряване, като се започне с най-уязвимите критични инфраструктурни системи.
- Организационно развитие, изграждане на експертен капацитет и структури за управление на данните.
- Финансиране чрез общински бюджети, регионални фондове и програми на ЕС.
- Технически стандарти и оперативна съвместимост за координирано развитие в рамките на региона (Zhu et al., 2025).

Заключение

Общинските системи за Цифров близнак (ЦБ) трансформират градското управление от реактивно към проактивно, в съответствие с принципите на Индустрия 5.0.

Чрез създаване на виртуални копия на градската среда, актуализирани в реално време, ЦБ позволяват предвиждане на кризи, виртуално тестване на превантивни мерки и оптимизиране на ресурсите. Сценарийното моделиране оценява въздействието на смущенията върху общностите и инфраструктурата, подкрепяйки инвестициите в устойчивост. Прогнозният анализ идентифицира възникващи проблеми преди ескалация.

Стратегическата интеграция на ЦБ в Регионалните планове за развитие осигурява координиран подход, споделена инфраструктура и ефективно управление на предизвикателства, които надхвърлят общинските граници.

Преходът към проактивно управление чрез ЦБ е фундаментално преосмисляне на общинското управление, насочено към превенция, устойчивост и благосъстояние на системата.

Референции

1. European Commission (2021). Industry 5.0: Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry. Brussels: EC Publications.
2. Hackers4U (2025). How Can Digital Twins Be Protected in Smart Cities of the Future. Available at: https://www.hackers4u.com/how-can-digital-twins-be-protected-in-smart-cities-of-the-future (Accessed: 22 November 2025).
3. IN-PLAN Practice (2025). Integrated Spatial Planning: A Comprehensive Approach. Available at: https://ieecp.org/inplanpractice/introduction-to-the-in-plan-practice/integrated-spatial-planning/ (Accessed: 22 November 2025).

4. Napster AI (2024). Digital Twins for Disaster Prevention. Available at: https://www.napster.ai/blog/digital-twins-for-disaster-prevention (Accessed: 22 November 2025).
5. PMC - PubMed Central (2023). Digital Twins in Industry 5.0. Available at: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10014023/ (Accessed: 22 November 2025).
6. SCITEPRESS (2024). Setting up a Digital Twin for Real-Time Remote Monitoring. Available at: https://www.scitepress.org/Papers/2024/129958/129958.pdf (Accessed: 22 November 2025).
7. Simio (2025). Role of Digital Twin Technology in Industry 4.0. Available at: https://www.simio.com/role-of-digital-twin-technology-in-industry-4-0/ (Accessed: 22 November 2025).
8. Smart Cities SS (2025). Digital Twins in Smart City Planning & Operations. Available at: https://www.smartcityss.com/resources/the-role-of-digital-twins-in-smart-city-planning-and-operations (Accessed: 22 November 2025).
9. Tomorrow City (2025). Building Climate Resilience: How Cities Use Digital Twins. Available at: https://www.tomorrow.city/building-climate-resilience-how-cities-use-digital-twins/ (Accessed: 22 November 2025).
10.UN-HABITAT (2019). City Resilience Framework. Nairobi: UN-Habitat Publications.
11.UNDP (2024). Integrated Local Development Plans: Methodological Guidelines. New York: UNDP Publications.
12.UNDP (2024). Urban Risk Management and Resilience Strategy. New York: UNDP Publications.
13.Virtus Interpress (2025). Enhancing Sustainability and Human Centricity Through Industry 5.0. Available at: https://virtusinterpress.org/IMG/pdf/cgsrv9i3p7.pdf (Accessed: 22 November 2025).
14.Zhu, M. et al. (2025). Data-Driven Urban Digital Twins and Critical Infrastructure Management. Urban Planning Quarterly, 18(2), pp. 45-67.

Данни за автора

Владимир Георгиев, докторант, Университет за национално и световно стопанство, София, e-mail:vladimir.georgiev@unwe.bg

СЕКЦИЯ 2: ОБЩЕСТВО 5.0
РЕШАВАНЕ НА СОЦИАЛНИ, ОБЩЕСТВЕНИ И ГЛОБАЛНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ЧРЕЗ ТЕХНОЛОГИИ

Section 2: SOCIETY 5.0
Solving social, societal, and global challenges through technology

НАЦИОНАЛНИ ИНТЕРЕСИ БЕЗ КОНСЕНСУС: КОНФЛИКТОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА БЪЛГАРСКАТА ЕНЕРГИЙНА ПОЛИТИКА В УСЛОВИЯТА НА ИНДУСТРИЯ 5.0

Ивайло Б. Иванов, Росен Симитчиев
УНСС, София

NATIONAL INTERESTS WITHOUT CONSENSUS: CONFLICTOLOGICAL ANALYSIS OF BULGARIAN ENERGY POLICY IN INDUSTRY 5.0 CONDITIONS

Ivaylo B. Ivanov, Rosen Simitchiev
UNWE, Sofia

Резюме

В условията на глобална индустриална трансформация и ускорена декарбонизация българската енергийна политика се оказва арена на остри конфликти между несъвместими интереси. Докладът анализира как националният интерес в енергетиката се формира не като обективно даден по подразбиране, а като резултат от временен и нестабилен баланс между множество вътрешни и външни актьори. Чрез интегрирана синергетично-конфликтологична рамка, основана на теорията на заинтересованите страни (stakeholder theory), теорията за малките държави (small states theory) в комбинация с достиженията на синергетиката, са картографирани четири ключови конфликтни полета (държавни дружества срещу индустрия, национална автономия срещу европейски изисквания, енергийна сигурност срещу геополитически влияния, краткосрочна печалба срещу дългосрочна устойчивост) и критичните решения от периода 2007 - 2024 г. Сравнителният анализ с Полша, Чехия и Португалия разкрива критичната липса на проактивен български модел и ограничено използване на работещи стратегии за търсене на защита. Докладът предлага тройна институционална, методологична и процедурна реформа за трансформиране на конфликтите в синергия, включваща създаване на Национален съвет за енергийна стратегия, систематичен анализ на заинтересованите страни, централизирана (дигитална) административна платформа за инвестиции и активно ангажиране на европейско ниво.

Ключови думи: енергийна политика, национален интерес, конфликтология, Индустрия 5.0, България.

JEL code: Q48, F53, P28, O52, Q58.

Abstract

In the context of global industrial transformation and accelerated decarbonization, Bulgarian energy policy has become an arena of sharp conflicts between in-

compatible interests. The paper argues that the national interest in energy is not a fixed objective given, but the outcome of a temporary and unstable balance between multiple internal and external actors. Building on an integrated synergetic-conflictological framework that combines stakeholder theory, small states theory and synergetics, the paper maps four key conflict fields (state companies vs. industry, national autonomy vs. European requirements, energy security vs. geopolitical influences, short-term profit vs. long-term sustainability) and analyses critical decisions from 2007 to 2024. A comparative assessment of Poland, the Czech Republic, Portugal and, briefly, Romania reveals the critical lack of a proactive Bulgarian model and the limited use of shelter-seeking strategies. The paper proposes a triple reform - institutional, methodological and procedural - to transform conflicts into synergy, including the establishment of a National Council for Energy Strategy, systematic stakeholder analysis, a digital one-stop-shop for investments and proactive EU engagement.

Keywords: energy policy, national interest, conflictology, Industry 5.0, Bulgaria.

JEL code: Q48, F53, P28, O52, Q58.

Увод

Българската енергийна политика в периода 2007-2025 г. представлява своеобразен парадокс: страната притежава значителни ресурси - диверсифициран енергиен микс, достъп до европейско финансиране, потенциал за възобновяеми енергийни източници, но не успява да ги мобилизира ефективно и последователно (Center for the Study of Democracy, 2025; World Nuclear Association, 2024a). Централният изследователски въпрос е: защо България систематично не успява да консолидира стабилен национален интерес в енергетиката, когато държавни дружества търсят устойчиви приходи, индустрията настоява за ниски цени, Европейската комисия налага декарбонизация, а геополитическите сили се борят за влияние?

Основната теза на изследването е, че националният интерес не е обективна даденост, а резултат от динамични и често конфликтни взаимодействия между множество вътрешни и външни актьори. В българския случай този баланс остава нестабилен и непълно реализиран поради структурна липса на институционални механизми за трансформиране на конфликтите в синергия и за устойчиво изпълнение и надграждане на вече взети решения.

Актуалността на изследването се определя от контекста на Индустрия 5.0 (European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, 2021), която поставя акцент върху човекоцентричността, устойчивост и адаптивност. За малка икономика като българската, енергийната автономия престава да бъде само икономически въпрос и се трансформира в екзистенциален компонент на националната сигурност и социалната кохезия (Thorhallsson, 2018; Wivel, 2005).

Теоретична рамка и методология

Докладът използва интегрирана синергетично-конфликтологична теоретична рамка, която комбинира три перспективи - теорията на заинтересованите страни, теория за малките държави и синергетиката - в единен конфликтологичен модел.

Първо, теорията на заинтересованите страни (Freeman, 1984; Mitchell et al., 1997) разглежда националния интерес като резултат от преговори и конфликти между актьори, различаващи се по сила, интереси и легитимност. Класическият триъгълник власт - интерес - легитимност позволява да се идентифицира защо определени групи доминират енергийния дебат и кои актьори системно остават недопредставени. В българския случай държавните дружества (НЕК, Булгаргаз, БЕХ) имат значима сила и институционална легитимност, но действат с краткосрочен хоризонт поради политическа обвързаност и зависимост. Индустрията притежава значим интерес и съществена икономическа легитимност, но по-ниска ефективна сила поради липса на единен глас и чест разнобой. Гражданите имат висока морална легитимност, но ниска непосредствена сила, което обяснява защо дългосрочната устойчивост често се жертва за сметка на краткосрочно замразяване на цени (Mitchell et al., 1997).

Второ, теорията за малките държави (Thorhallsson, 2018; Wivel, 2005) показва, че те компенсират ограничените си ресурси и структурна уязвимост чрез стратегии за търсене на защита - търсене на институционално, икономическо и политическо „убежище“ в алианси и регионални мрежи. В енергийната политика това означава активни коалиции в рамките на ЕС, дългосрочни договори и диверсификация на инфраструктурните връзки.

Трето, синергетиката (Haken, 1983) предлага рамка за анализ на комплексни системи, в които комбинираните усилия могат да произведат резултати, по-големи от сумата на индивидуалните приноси. Синергетиката търси конфигурации, при които печалбата на един актьор не е неизбежна загуба за друг - например чрез договори за разлика в цената (Contracts for Difference, CfD), при които държавата поема част от ценовия риск, а инвеститорите осигуряват по-ниски дългосрочни цени и заетост.

Интеграцията на трите подхода може да се представи концептуално като тристепенен модел:

(1) Теорията за малките държави дефинира структурните ограничения и възможности на България в ЕС;

(2) Теорията на заинтересованите страни описва вътрешната конфигурация на интереси и асиметрии;

(3) Синергетиката предлага механизми за трансформация на конфликти в типа решения „печалба – печалба“. Тази рамка се използва за анализ на четирите конфликтни полета, за които ще стане дума в последващото изложение и при формулирането на препоръките.

Методология

Изследването използва методологически комплекс от подходи, които включва:

- Конфликтно картографиране - систематично идентифициране на ключови актьори, техните интереси, ресурси и конфликтни линии на поведение в четири основни полета;
- Сравнителен анализ - емпирично сравнение с Полша, Чехия и Португалия;
- Хронологичен анализ - проследяване на критичните решения в периода 2007 - 2025 г. и тяхната кумулативна логика;
- Документален анализ - анализ на официални статистически данни (Eurostat, IEA), национални стратегии, корпоративни планове и експертни доклади (OECD, 2018).

Източници на информация

Конфликтологичният подход изисква идентифициране на публично заявените противоречия между заинтересовани страни. В конкретното наше изследване се налага приоритетно използване на медийни и информационни източници пред официални стратегически документи. Докато последните често представят консенсусна или идеализирана визия, специализираните енергийни издания (Balkan Green Energy News, 2022, Clean Energy Wire) и информационните агенции (BTA, Reuters) отразяват реалната динамика на конфликтите, публичните позиции на корпоративни и институционални актьори и техните фактически конфликтни действия. Официалните документи (национални стратегии, корпоративни и фирмени планове) се използват като допълнителен източник на информация за верифициране на посоките в политиките, но не и като първичен източник за конфликтен анализ.

Изборът на референтни държави е мотивиран от три критерия:

(1) сходство или контраст в изходния енергиен микс (силно въглищно зависими Полша и Чехия спрямо декарбонизирана Португалия);

(2) различни технологични траектории (ядрен фокус в Чехия, ядрен старт в Полша, ВЕИ-ориентиран модел в Португалия);

(3) сравним мащаб и статут на членки на ЕС.

Методологични ограничения

Анализът има три основни ограничения. Първо, част от данните се базират на последна налична официална статистика информация (напр. 2022 - 2023 г.) и авторови оценки за 2024 г., което предполага възможни ревизии. Второ, оценките за релацията „сила - интерес“ и позициите на отделните актьори неизбежно съдържат елемент на експертна преценка. Трето, сравнителният анализ използва агрегирани индикатори, които не могат да обхванат цялата сложност на специфичните национални контексти.

Четири конфликтни полета - в резултат на предварителните анализи се идентифицираха следните основни направление за изследване на специфичните конфликтни релации:

- **Държавни дружества срещу индустрия**

Дългогодишна практика е НЕК и Булгаргаз да натрупват хронични дългове поради регулирани цени за домакинства под пазарното ниво, докато въглищните централи получават значителни годишни субсидии (в порядъка на стотици милиони евро) чрез различни механизми за подкрепа (Center for the Study of Democracy, 2014; BTA, 2024). Според данни на БТА, цените за небитовите потребители спадат в първата половина на 2024 г., докато за домакинствата остават изкуствено ниски спрямо средните за ЕС, което увеличава натиска върху НЕК и бюджета. Индустрията предупреждава, че високите цени за електроенергия застрашават конкурентоспособността в металургията и химическата промишленост (European Parliament, 2024a). Конфликтът разкрива фундаментално противоречие между логиката на максимизиране на приходите на държавните дружества, социално-политическия натиск за ниски битови цени и нуждата на индустрията от предвидими, конкурентни тарифи.

Национална автономия срещу европейски изисквания

Закриването на блокове 3 и 4 на АЕЦ Козлодуй (2006) като условие за присъединяване към ЕС се интерпретира от част от експертната общност като преждевременно решение - загуба на 880 MW базова мощност и приблизително около 2 млрд. евро пропуснати приходи в дългосрочен план, според авторова оценка на база публични източници (World Nuclear News, 2007; Euractiv, 2006). Български експерти твърдят, че реакторите е можело да работят безопасно след модернизация, докато ЕС настоява за затваряне.

Друг пример в тази насока, но с обратен знак е отлагането на приемането на Пътната карта за климатична неутралност, като по този начин се блокира достъпа до значителен обем европейско финансиране, оценяван приблизително на 4.4 млрд. евро по различни инструменти (European Parliament, 2024a). България продължава да демонстрира класически синдром на малката държава, изразяващ се в реактивно поведение и фокус върху краткосрочни политически дивиденти за сметка на дългосрочни стратегически ползи.

Енергийна сигурност срещу геополитически влияния

Друг пример попаднал във фокуса на анализа е съществувалата специфична ситуация на пазара на природен газ в България. До 2022 г. България зависи в над 80–90% от руски газ; след пускането в експлоатация на ICGB газопровода и реалната диверсификация на доставките тази зависимост намалява приблизително до около 50% индиректна зависимост (Reuters, 2025). Газовата криза през 2022 г., когато Газпром прекъсва едностранно доставките, демонстрира до каква степен енергийната инфраструктура и договори, наследени от предходни десетилетия, трансформират енергийната политика в геополитическа уязвимост. Друг пример в тази насока е неизползвания потенциал за офшорна вятърна енергия в българската акватория на Черно море – теоре-

тичен потенциал, които се оценява на десетки GWенергия, но реализирането дори на част от него остава блокирано поради липса на правителствено решение за рамка за развитие (Blue Cluster, 2024; BSREC, 2024). Без ускорени инвестиции във ВЕИ, междусистемни връзки и съхранение, страната остава чувствителна към външни газови и други енергийни конфликти.

Краткосрочна печалба срещу дългосрочна устойчивост

Пример в тази посока е фактът, че България постига рекорден растеж на соларната енергия (около 65% увеличение на инсталирания капацитет през 2024 г.), но вятърната енергетика, както бе констатирано остава практически в стагнация (Hellenic Business Council in Bulgaria, 2024; K Insights, 2025). Рязкото нарастване на соларните мощности - до приблизително 3 GW към 2024 г. - демонстрира способността на пазара да абсорбира нови технологии при ясни регулаторни сигнали. Същевременно недостатъчната модернизация на мрежата и липсата на инвестиции в системи за съхранение на енергия създават риск от ограничаване на производството и загуба на излишната енергия при пикова слънчева генерация. Конфликтът между краткосрочна печалба и дългосрочна устойчивост се проявява и в продължаващата зависимост от въглищни централи, чието субсидиране отнема ресурс за мрежова модернизация и иновации.

Сравнителен анализ

Таблица 1 представя сравнение на електропроизводствения микс на България, Полша, Чехия и Португалия за 2024 г. (проценти от брутното производство).

Табл. 1: Сравнителен анализ електропроизводствения микс (2024 г., % от брутното производство)

Държава	Въглища %	Ядрена %	ВЕИ %	Газ %
България	35	34	18	13
Полша	57	0	24	19
Чехия	42	40	12	6
Португалия	0	0	71	29

Източник: Eurostat, IEA, World Nuclear Association (2024), авторови изчисления (2024)

Полша демонстрира постепенен преход от въглища (от 63% през 2023 към 57% през 2024) с траектория към ядрена енергия (първи реактор около 2036 г.) и около 56% възобновяеми източници до 2030 г. (Clean Energy Wire, 2023; Ember, 2024). Ключов урок е балансирането на държавна политика и корпоративна автономия - PGE обявява цел за въглеродна неутралност до 2040 г., десетилетие преди официалния план (Government of Poland, 2021). Полската стратегия (EPP2040) предвижда инвестиции от около 160 млрд. евро в периода 2021 - 2040 г., от които 38% за възобновяеми източници, 29% за ядрена енергия и 26% за модернизация на мрежите.

Чехия следва централизирана ядрена стратегия с цел 40 - 68% ядрена енергия до 2040 г. и пълно изключване на въглищата до 2033 г. (NucNet, 2025; World Nuclear Association, 2024b). Урокът за България може да е в примера на дългосрочният държавен ангажимент на Чехия с ясна визия за 2060 г. (ČEZ). Чешкото правителството поема ангажимент за финансиране на значителна част от разходите за нови ядрени блокове, което намалява несигурността за инвеститорите.

Португалия от своя страна постига около 71% възобновяема електроенергия през 2024 г. чрез агресивна политика за соларна енергия и вятър (+37% годишно при слънчевата енергия; The Renewable Energy Institute, 2025; PV Magazine, 2025). Ключови успехи са опростените разрешителни процедури, централизирана дигитална платформа и CfD търгове, които осигуряват ценова стабилност при рекордно ниски цени (UNCTAD, 2024; International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programm).

Тук си позволяваме едно допълнение - маркираме в най-едни штрихи ситуацията в съседна Румъния. Румъния, макар и да не е подробно включена в таблицата, предлага полезна регионална точка за сравнение: комбинира ядрена енергия (Черна вода), значителни ВЕИ мощности и активна офшорна газова стратегия в Черно море. Този „близък“ пример показва, че една средна държава в региона може да съчетае дългосрочна визия, проактивни инвестиции и по-систематично използване на инструментите достъпни в резултат на членството в ЕС.

На този фон България се отличава с липсата на стабилна политическа визия (например шест пъти провеждане на избори за три години) и с ограничената способност да формира проактивни коалиции в ЕС (European Parliament, 2024b; Thorhallsson, 2018). Налице е тенденция към реактивно адаптиране към европейските рамки, вместо активно участие във формирането им.

Хронология на критичните решения

Таблица 2 представя синтезиран преглед на ключови решения и събития в българската енергийна политика (2007-2025 г.), с акцент върху приблизителния финансов ефект и структурните последствия. Именно ключовите моменти в реализацията на българската енергийна политика разкриват определен модел на вземане на решения свързани със защитата на националния интерес.

Табл. 2: Критични енергийни решения в България (2007-2025)

Година	Решение	Приблизителен финансов ефект*	Резултат
2007	АЕЦ Козлодуй блокове 3-4 закрити	≈ €2 млрд. пропуснати приходи (оценка)	Загуба на 880 MW базова мощност
2012	Проектът АЕЦ Белене прекратен	≈ €734 млн. платено оборудване	Блокиран ядрен проект
2022 април	Руската федерация прекъсва газовите доставки	Енергийна криза, ценови шок	Разкрита уязвимост

2022 юни	Газопроводът ICGB пуснат в експлоатация	Диверсификация на доставки	Намалена зависимост
2023	Фонд за справедлив преход фонд одобрен	≈ €1.2 млрд. за въглищни региони.	Създаване на потенциал за справедлив преход Финансиране за въглищни региони в преход
2024	Приемането на пътната карта за климатична неутралност е отложена	≈ €4.4 млрд. рискове от блокиране**	Несигурен достъп до финансиране

* Финансовите стойности, различни от тези за Белене и справедливия преход, са авторови оценки на база публични източници и подлежат на уточняване.

** Оценка на базата на публични дебати и документи на Европейската комисия и Европейския парламент; точната сума зависи от преговори и окончателните решения.

Източник: World Nuclear News, Center for the Study of Democracy, European Parliament (2024)

Анализът на хронологията показва повтарящ се модел на реактивно вземане на решения и пропуснати възможности за изпреварващо планиране. Закриването на малките блокове на АЕЦ Козлодуй не е последвано от навременна компенсация чрез изграждането на нови ядрени, газови или ВЕИ мощности. Проектът Белене е многократно прекратяван и рестартиран без ясна стратегическа посока. Газопроводът ICGB, макар и стратегически важен, се реализира в контекста на криза, а не като предварително изпреварващо решение. Това за съжаление потвърждава доминирането на кризисен, а не стратегически режим на управление в българската обществена практика.

Защо България трудно дефинира и консолидира национален интерес?

Анализът идентифицира пет структурни причини, които обясняват текущото състояние. Първо, налице е перманентна институционална слабост: липсва независим експертен орган за дългосрочно планиране, а между 2009 и 2024 г. България има двуцифрен брой министри на енергетиката с често противоречиви визии (Center for the Study of Democracy, 2025). Второ, методологична неяснота и несъстоятелност: няма систематичен, публично известен и прилаган подход за приоритизиране на интересите на всички заинтересовани лица (Mitchell et al., 1997; Freeman, 1984). Налице е перманентно боричкане между различни лобита - например (въглищен сектор срещу ядрен, ВЕИ срещи традиционни енергийни източници, доминация на определени корпоративни структури, с непропорционално високо влияние. Трето, перманентна процедурна непрозрачност: ключови решения се формулират в тесни, обикновено неформални кръгове, а консултациите често са формални. Четвърто, продължава да съществува значима геополитическа уязвимост, дължаща се на наследени инфраструктурни зависимости и договори, които продължават

да ограничават избора при стратегически решение по отношение на защитата на националните интереси (World Nuclear Association, 2024a). Пето, синдромът на малката държава - България рядко използва активно възможностите, които дава участието и създаването на коалиции в рамките на ЕС, за разлика, например, от балтийските държави (Thorhallsson, 2018; European Parliament, 2024b).

Препоръки: Реализация на „тройна реформа“ за преодоляване на структурните и системни слабости при дефинирането и реализирането на националните интереси в изследваната област.

На първо време е необходимо да се стартира със забавената с десетилетия институционална реформа в отрасъла. Паралелно с това следва да се върви в посока методологична и чисто процедурна реформи в сектора. В какво се изразява същността на тези три типа реформа.

Институционалната реформа се базира на идеята за създаване на Национален съвет за енергийна стратегия (НСЕС). Предлага се създаването на този съвет като независим експертен орган с мандат за разработване на дългосрочни сценарии и интегрирани енергийни стратегии до 2030, 2050 и 2070 г. Съветът трябва да включва представители на академичната общност, индустрията, гражданското общество и държавните институции, като се осигури балансирана представителност и експертиза. От организационна гледна точка на първия етап (0–12 месеца) идеята е парламентът да приеме необходимите законодателни изменения, които да дефинират мандата, състава и отчетността на съвета. НСЕС следва да бъде структурно свързан с Народното събрание (по модел на Фискалния съвет), с членове с дългосрочни мандати (5-7 години) и прозрачни процедури за назначаване. Бюджет от порядъка на 3 - 5 млн. евро годишно е минимален спрямо потенциалните ползи от избягване на грешки като блокиране или непълно усвояване на европейски средства.

Методологична реформа, която да се базира на усвояването и системното прилагане на систематичен анализ на заинтересованите лица и синергетичния подход. Преди приемането на ключови решения по отношение на националните интереси в сектора се препоръчва провеждането на систематичен анализ на релацията: „сила – интерес – легитимност“ и публични многостранни консултации. От оперативна гледна точка резултатът от подобна реформа включва:

- Изготвяне на публичен „сила – интерес – легитимност“ профил на основните актьори;
- Минимум две публични консултации (кръгли маси) за всяко стратегическо решение;
- Публичност и достъпност на информацията от обсъжданията.

НСЕС може да изпълнява координираща роля в този процес, в сътрудничество с Министерството на енергетиката и другите ресорни институции. Синергетичният подход се прилага на практика чрез търсене на конфигурации

за постигане на целите от и на различни заинтересовани страни, при които комбинацията от договори за разлика в цената (CfD), тарифни механизми, инвестиции в електропреносната мрежа и социални компенсации трансформира конфликтите от типа „печалба -загуба“ в типа „печалба – печалба“ между отделните заинтересовани групи. Този процес не трябва да бъде формалност, а истински механизъм за интеграция на различните гледни точки. Полският опит с формулирането на EPP2040 показва, че широката консултация в началния етап, макар да забавя процеса, води до по-висока легитимност и полезна реализация на стратегията и целите заложени в крайния стратегически документ.

Визираната процедурна реформа се гради на идеята за Централизирана административна платформа и активно европейско участие. По модела на Португалия се предлага създаване на централизирана дигитална платформа (единен административен прозорец) за разрешителни процедури за проекти в областта на възобновяемите енергийни източници, електропреносната мрежа и съхранението на енергия. Например в краткосрочен план (1 - 2 години) може да се приложи пилотен режим за проекти над определен мегаватов праг, с цел съкращаване на времето за издаване на разрешения до 18–24 месеца. Това предполага:

- законодателни изменения в Закона за енергетиката и свързаните нормативни и поднормативни актове;
- интеграция на информационните системи на Министерството на енергетиката, Министерството на околната среда и водите, Електроенергийния системен оператор, Комисията за енергийно и водно регулиране и местните власти;
- въвеждане на ясни административни срокове и режим на „мълчаливо съгласие" при неизпълнение от страна на компетентните органи.

Активното европейско участие включва формиране на тематични коалиции с други малки и средни по размер държави (Португалия, Чехия, балтийските страни, Румъния) по ключови политически по характер и икономически в същината си въпроси като, но не само: крайбрежна вятърна енергия, договори за разлика в цената, енергийни хранилища, междудържавни електропреносни връзки (Högenauer, A.-L., & Mišík, M., 2024).

Реализацията на предложената „тройна реформа“ не би била възможна без промяна във философията и ключови елементи на финансовите стратегии и по-конкретно: Договорите за разлика в цената, преструктурирането на субсидиите и решаването на въпроса с черноморската вятърна енергия. Препоръчва се поетапно въвеждане на търгове за договори за разлика в цената (CfD) за проекти в областта на възобновяемите енергийни източници и евентуални бъдещи ядрени мощности, с ясно дефинирани референтни цени и прозрачен механизъм за компенсация. Необходимо е предварително изграждане на административен капацитет за проектиране и управление на тези схеми, включително специализирани експертни звена познаващи и прилага-

щи съвременни подходи и методи за оценка на предлаганите цени. Паралелно с това е необходимо постепенно намаляване и преструктуриране на субсидиите за въглищните електроцентрали, с частично пренасочване на освободените средства към модернизация на електропреносната мрежа, изграждане на съоръжения за съхранение на енергия и мерки за справедлив. преход в засегнатите въглищни региони. В средносрочен план развитието на крайбрежната вятърна енергия в Черно море следва да се превърне в ключов елемент от националната енергийна стратегия, въз основа на внимателно калибрирани оценки на техническия и икономическия потенциал, екологичното въздействие и възможностите за интеграция със съществуващата електроенергийна система.

Заключение

Българската енергийна политика в периода 2007 - 2025 г. е хрестоматиен пример за трудностите, които една малка държава среща при необходимостта от трансформиране на различни сблъскващи се конфликтни интереси в стабилен национален интерес в условията на ускорена декарбонизация и интеграция в ЕС. Парадоксът е, че страната притежава значителни ресурси и достъп до финансиране, но не успява да ги мобилизира по начин, който да осигури дългосрочна устойчивост, предвидимост и социална справедливост (Thorhallsson, 2018; Wivel, 2005).

Сравнителният анализ с Полша, Чехия, Португалия и частично с Румъния показва, че успешните малки и средни държави комбинират три елемента: дългосрочна визия, проактивни коалиции в ЕС и механизми за трансформиране на конфликтите между заинтересованите лица в решения от типа „победа – победа“. В този контекст предложената тройна институционална, методологична и процедурна реформа не дава универсална рецепта, а по-скоро очертава реалистична пътна карта за преодоляване на част от структурните и системни слабости от които хронично страда като цяло българското икономическо развитие и в частност българската енергетика.

Успехът на подобна реформа зависи от три условия: политическа воля за създаване на независими експертни институции, прозрачност и предвидимост на процесите на вземане на решения и изграждане на способност България да излезе от ролята на пасивен участник в транспонирането европейските директиви и да се утвърди като активен участник в европейската енергийна трансформация. В условията на ускоряващо се претворяване на концепцията за Индустрия 5.0 в живия живот и поетият път към ускорена глобална декарбонизация, продължаването на доминиращо реактивната политика на България би означавало задълбочаване на зависимостите, проблемите и множество пропуснати възможности за адекватна цялостна индустриална трансформация - трансформация, чиято реализация зависи от адекватна и действена енергийна стратегия.

В крайна сметка, време е да се разбере, че националният интерес не е фиксирана величина, а процес на колективно конструиране и реализиране. В енергетиката този процес изисква открит диалог, институционална памет и капаците, наред с устойчиви механизми за синергия между привидно несъвместими интереси на различните заинтересовани страни. Енергийната трансформация не е само технологична или икономическа промяна - тя е дълбока социална трансформация, която поставя въпроса как обществото си представя своето бъдеще и доколко е готово да инвестира в него днес.

Референции

1. Baku Energy Forum. (2017). Azerbaijan to meet energy needs of Bulgaria. Retrieved November 28, 2024, from: https://bakuenergyforum.az/azerbaijan-meet-energy-needs-bulgaria
2. Balkan Green Energy News. (2022, March 25). Bulgaria and Greece to intensify cooperation in the energy sector. https://balkangreenenergynews.com/bulgaria-and-greece-to-intensify-cooperation-in-the-energy-sector/
3. Balkan Green Energy News. (2024, October). Bulgaria's coal regions to get further EUR 808 million for just transition. https://balkangreenenergynews.com/bulgarias-coal-regions-to-get-further-eur-808-million-for-just-transition/
4. Balkan Green Energy News. (2024, January 15). Coal plants in Bulgaria to be shut not by government but by market – minister. https://balkangreenenergynews.com/coal-plants-in-bulgaria-to-be-shut-not-by-government-but-by-market-minister/
5. Blue Cluster. (2024). Offshore wind potential in the Bulgarian Black Sea. Retrieved November 28, 2024, from https://www.bluecluster.be/news/offshore-wind-potential-in-the-bulgarian-black-sea
6. BSREC. (2024.). Bulgaria offshore wind factsheet. Retrieved November 28, 2024, from https://bsrec.eu/news/bulgaria-offshore-wind-factsheet-2/
7. BTA. (2025, March 31). Bulgaria's electricity prices drop for non-households, rise slightly for households in H2 of 2024. https://www.bta.bg/en/news/economy/862384-bulgaria-s-electricity-prices-drop-for-non-households-rise-slightly-for-househo
8. Center for the Study of Democracy. (2014). Policy tracker: Economic governance and performance of the state-owned energy sector [Report] https://csd.eu/fileadmin/user_upload/publications_library/files/2014/06_2014_Policy_Tracker_Economic_Governance.pdf
9. Center for the Study of Democracy. (2024, June). Phasing out Russian gas in Europe (Policy Brief No. 146). https://csd.eu/fileadmin/user_upload/publications_library/files/2024_6/2024-05-29_Strategic-Decoupling_Policy-Brief_WEB__1_.pdf
10. Center for the Study of Democracy. (2025, October). Balancing Bulgaria's energy future (Policy Brief No. 160).

https://csd.eu/fileadmin/user_upload/publications_library/files/2025_10/BRIEF_160_ENG_WEB.pdf
11.Clean Energy Wire. (2023, September 27). CLEW guide - Poland stumbles through energy transition with uneven progress and political headwind. https://www.cleanenergywire.org/factsheets/clew-guide-upcoming-election-will-shape-direction-and-pace-polands-energy-transition
12.Czyżak, P. Ember (2024). Changing course: Poland's energy in 2023. Ember. https://ember-energy.org/latest-insights/changing-course-polands-energy-in-2023/
13.Euractiv. (2006). Bulgaria convinced Kozloduy ruling will not harm its EU membership bid. Euractiv. https://www.euractiv.com/section/enlargement/news/bulgaria-convinced-kozloduy-ruling-will-not-harm-its-eu-membership-bid/
14.European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Publications Office of the European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en
15.Babiker, D., & Ciucci, M. (2024). Energy policy: General principles (Fact Sheets on the European Union). European Parliament. https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/68/energy-policy-general-principles
16.Högenauer, A.-L., & Mišík, M. (Eds.). (2024). Small states in EU policy-making: Strategies, challenges, opportunities. Routledge. https://www.routledge.com/Small-States-in-EU-Policy-Making-Strategies-Challenges-Opportunities/Hogenauer-Misik/p/book/9781032462233
17.Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Pitman.
18.Ministry of Climate and Environment. (2021). Energy policy of Poland until 2040 (PEP2040). Government of Poland. https://www.gov.pl/web/climate/energy-policy-of-poland-until-2040-epp2040
19.Haken, H. (1983). Synergetics: An introduction. Nonequilibrium phase transitions and self-organization in physics, chemistry and biology (3rd rev. and enl. ed.). Springer.
20.Hellenic Business Council in Bulgaria. (2024). Bulgaria expects record energy investments in 2024-2025. https://hbcbg.com/bulgaria-expects-record-energy-investments-in-2024-2025/
21.International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme. (n.d.). Portugal. Retrieved [дата на достъп], from https://iea-pvps.org/about-iea-pvps/members/portugal/
22.K Insights. (2025, January 27). 2024: Bulgaria collapses as electricity exporter. Capital. https://kinsights.capital.bg/energy/2025/01/27/4734753_2024_bulgaria_collapses_as_electricity_exporter/

23.Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. Academy of Management Review, 22(4), 853–886. https://doi.org/10.5465/AMR.1997.9711022105
24.NucNet. (2025, January 1). Czech Republic unveils plans for 68% nuclear share by 2040. https://www.nucnet.org/news/czech-republic-unveils-plans-for-68-nuclear-share-by-2040-1-4-2025
25.PV Magazine. (2025). Portugal surpasses 6.1 GW of solar capacity. Retrieved from https://www.pv-magazine.com
26.The Renewable Energy Institute. (2025, January 8). Renewables supplied a staggering 71% of Portugal's electricity in 2024. https://www.renewableinstitute.org/renewables-supplied-a-staggering-71-of-portugals-electricity-in-2024/
27.Reuters. (2025, September 25). Bulgaria to suspend Russian gas transit for short-term contracts in 2026, prime minister says. https://www.reuters.com/business/energy/bulgaria-suspend-russian-gas-transit-short-term-contracts-2026-prime-minister-2025-09-25/
28.Thorhallsson, B. (2018). Studying small states: A review. Small States & Territories, 1(1), 17–34.
29.UNCTAD. (2024). Portugal - Incentivizes investments in renewable energy technologies, energy source diversification and decarbonization. Investment Policy Monitor. https://investmentpolicy.unctad.org/investment-policy-monitor/measures/4720/portugal-incentivizes-investments-in-renewable-energy-technologies-energy-source-diversification-and-decarbonization
30.Wivel, A. (2005). The security challenge of small EU member states: Interests, identity and the development of the EU as a security actor. Journal of Common Market Studies, 43(2), 393–412. https://doi.org/10.1111/j.0021-9886.2005.00561.x
31.World Nuclear Association. (2024a). Nuclear power in Bulgaria. https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bulgaria
32.World Nuclear Association. (2024b). Nuclear power in Czech Republic. https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/czech-republic
33.World Nuclear News. (2007, January 2). EU accession brings early reactor closures. https://www.world-nuclear-news.org/Articles/EU-accession-brings-early-reactor-closures

Данни за авторите

Доцент д-р Ивайло Бориславов Иванов, Университет за национално и световно стопанство - София, катедра „Индустриален бизнес“, електронна поща: i.ivaylo@unwe.bg

Докторант Росен Бойков Симитчиев, Университет за национално и световно стопанство - София, катедра „Индустриален бизнес“, електронна поща: rosen.simitchiev@unwe.bg

ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ПОТРЕБИТЕЛСКАТА КУЛТУРА ЧРЕЗ ДИГИТАЛНИ ОБЩНОСТИ В ОБЩЕСТВО 5.0

Симеон Коляндов,
УНСС, София

TRANSFORMATION OF CONSUMER CULTURE THROUGH DIGITAL COMMUNITIES IN SOCIETY 5.0

Simeon Kolyandov,
UNWE, Sofia

Резюме

Доклада е разглежда ролята на дигиталните общности и социалните мрежи като двигатели на трансформацията на потребителската култура – от индивидуално и материално ориентирано потребление към съвместно, отговорно и устойчиво потребление. Навлизането в Общество 5.0 бележи нов етап в развитието на социално-технологичните системи, където дигитализацията не е само инструмент, а фактор за промяна в икономическите и потребителските процеси. Дигиталните общности функционират като социални екосистеми, в които обменът на информация, опит и ресурси формира нови модели на „съзнателен потребител“. Цифровите технологии, като изкуствен интелект, виртуални общности и алгоритми за социално въздействие, улесняват възникването на дигитални култури, които се превръщат в основен катализатор на устойчиво потребление.

Ключови думи: дигитални общности; социални мрежи; потребителска култура; съзнателен потребител; Общество 5.0

JEL code: D12; M31; O35.

Abstract

The report examines the role of digital communities and social networks as drivers of the transformation of consumer culture—from individual and material-oriented consumption to collaborative, responsible, and sustainable consumption. The transition to Society 5.0 signifies a novel phase in the evolution of socio-technological systems, wherein digitalization functions not only as a tool but also as an agent of transformation in economic and consumer processes. Digital communities function as social ecosystems in which the exchange of information, experience, and resources forms new models of the "conscious consumer." Digital technologies, including artificial intelligence, virtual communities, and social impact algorithms, have enabled the emergence of digital cultures that have become a significant catalyst for sustainable consumption.

Keywords: digital communities; social networks; consumer culture; conscious consumer; Society 5.0

JEL code: D12; M31; O35.

Увод

В социално-икономическото развитие, изследването на потребителската култура се превърна в ключов елемент, като в контекста на Общество 5.0 дигиталните общности са структурни елементи на социалния живот, влияещи върху споделянето на информация между хората, вземането на решения и изграждането на идентичност. Настоящият доклад се фокусира върху изясняването на въпроса по какъв начин дигиталните общности и социалните мрежи променят потребителските модели и формират „съзнателния“ потребител. Целта на публикацията е да се анализира потребителската култура в Общество 5.0 и да се очертае концептуален модел, като се извърши преглед на технологичните механизми.

1. Концепция за Общество 5.0

Концепция произлиза от Япония, като има за цел подобряване на социалното благосъстояние и икономическата устойчивост, чрез създаване на супер интелигентно общество, с помощта на интегриране в ежедневието на хората на съвременни технологии като изкуствен интелект (AI), интернет на нещата (IoT) и био-информатика. На първо място се подчертава значението на управлението с участието на много заинтересовани страни, като се включват правителство, пазар и общество като жизненоважни участници в механизмите за възпроизводство на пространството и градско обновяване (Liu, 2022). Фокуса не е само върху икономическите аспекти, но и се подчертава необходимостта от социална осведоменост и справедливо развитие, като отговор на нарастващите опасения на заинтересованите страни в различни сектори. Това е в тясна връзка с принципите на Общество 5.0, където участието на различни заинтересовани страни е от основно значение за насърчаването на приобщаваща среда, която ефективно отговаря на обществените предизвикателства.

Друг акцент е справедливостта и равенството формиращи етична основа, гарантираща, че технологичните постижения и обществения прогрес не задълбочават съществуващите неравенства. Чрез Общество 5.0 насърчаването на доверието в технологиите е от първостепенно значение, тъй като то пряко влияе върху обществеото приемане и ефективното внедряване на тези иновации. (Thiebes et al., 2020) Доверието може да се изгради чрез систематичното интегриране на етични принципи, като се гарантира, че AI служи за подобряване, а не за подкопаване на благосъстоянието на обществото.

Тук се застъпва и концепцията за общностното образование като път за обществено развитие, образованието трябва да се адаптира, за да насърчава осведомеността и участието в управленски структури, които са в съответствие с принципите на Общество 5.0. Чрез овластяване на общностите и подобряване на образователните рамки, обществата могат да изграждат информирани и ангажирани граждани, които активно да участват във формирането на политики, отговарящи на сложността на цялостно взаимосвързан дигитален

свят. Концепциите за Общество 5.0 разглеждат ангажираността на заинтересованите страни, етичната технологична интеграция, социалната справедливост и образователното овластяване, за да изградят цялостна рамка за напредъка на обществото (Димитров и др., 2024).

2. Дигиталните общности като социални екосистеми

Дигиталните общности функционират като сложни социални екосистеми, в които хората общуват, сътрудничат си и изграждат взаимоотношения, които оформят тяхната идентичност и опит. Тези екосистеми се характеризират с взаимосвързаност на потребители, споделяне на информация и колективно участие в дейности, които отразяват общи интереси и ценности. Разбирането на динамиката им е от решаващо значение за проучването на това как те влияят върху социалното поведение, улесняват споделянето на ресурси и насърчават иновациите. Последните промени в дигиталните екосистеми подобряват ангажираността и взаимодействието на потребителите в платформите за социални медии. Развитието на общностите с потребителско генерирано съдържание е повлияно от дигитални стратегии, при които потребителите имат значителна роля във формирането на процесите на управление на информацията. Този подход, ориентиран към потребителя, насърчава организирането и взаимодействието с връстници, превръщайки платформите в активни социални екосистеми. Такива взаимодействия насърчават формирането на колективна интелигентност, при която знанието се изгражда чрез споделени преживявания и принос (Calcagni et al., 2019).

Споделената икономика се подкрепя от възможностите за създаване на мрежи в дигиталните платформи, улеснявайки съвместното потребление и споделянето на ресурси между членовете на общността. Онлайн общностите се превръщат в сложни системи от когнитивни и осезаеми мрежи, като цифровите екосистеми могат да използват споделяне на информация, за да подобрят резултатите от вземането на решения. Индивидуалните и уникални характеристики на социалните дигитални платформи подпомагат постигането на мрежови ефекти и насърчаването на иновациите в екосистемата, което ги прави неразделна част от разбирането за това как цифровите общности се разрастват и постигат колективно въздействие. Анализ на потребителското поведение и моделите на взаимодействие в онлайн общностите, подчертава сложността на социалните мрежи, като разкрива, как взаимоотношенията между потребителите се развиват с времето, повлияни от фактори като взаимност и социална динамика. Разбирането на сложността на дигиталните екосистеми е от съществено значение за оползотворяването на потенциала им при справяне с обществените предизвикателства и насърчаване на колективната иновация (Panzarasa et al., 2009; Radev and Deyanov, 2023).

3. Социалните мрежи като среда за трансформация на потребителската култура

Социалните мрежи, действащи като платформи за формиране на идентичност и оформяне на социална динамика, повлияха за фундаменталната про-

мяна на потребителската култура. С развитието на дигиталните общности, те се възползваха от ново-създалата се колективна сила на потребителите, за да изградят съвместни потребителски преживявания. Един от важните аспекти на социалните мрежи е тяхната роля в улесняването на изграждането на идентичност, особено сред нишовите общности. Влиянието върху пазарните тенденции чрез социални взаимодействия в рамките на тези общности, разкрива как отделните лица, чрез участието си в социалните мрежи, допринасят за формирането и трансформацията на пазарите, изграждайки за преход от изолирано потребление към по-социално значим модел. (Ulver; 2019)

Платформите за разпространение на кратки видеоклипове засилиха влиянието на социалните медии върху потребителската култура. Според Лин (2023) създателите на съдържание оказват значително влияние върху обществото и в частност културата, като формират социални норми чрез своите разкази и визуално съдържание. Това овластяване на създателите на съдържание подчертава нестабилната динамика на социалните мрежи, където споделянето или насърчаването на определено потребителскп поведение може бързо да се разпространи сред широка аудитория, като допълнително подчертава взаимосвързаността на потребителите в оформянето на потребителската култура.

Друг критичен фактор в трансформацията на потребителската култура е влиянието на социалните мрежи върху комуникацията от уста на уста, социалните мрежи усилват неформалната комуникация между хората, повишавайки ефективността й като маркетингов инструмент. Тази неформална комуникация насърчава доверието и надеждността, тъй като потребителите често разчитат на мненията на свои близки хора, когато вземат решения за покупка. В резултат на това репутацията на марката и ангажираността на потребителите все повече зависят от разговорите, които се водят в тези дигитални пространства. Появата на съзнателното потребление отразява нарастващото значение на потребителите, които отчитат въздействието на покупките върху личното и социалното благополучие. Преходът към съзнателно потребление се улеснява отчасти от социалните мрежи, където сред потребителите се разпространяват дискусии за устойчиви практики и етично потребление. Също така социалните медии служат като жизненоважен канал за потребителите, които се ориентират в културната си идентичност и потребителски избори (Kizgin et al., 2020). Те са се превърнали в критична среда за трансформиране на потребителската култура, като насърчават развитието на идентичността, засилват влиянието на връстниците и изграждат съзнателни практики на потребление. Като платформи за комуникация и ангажираност, те улесняват съвместното създаване на културни значения около потреблението, отразявайки по-широките промени към социално отговорно и ориентирано към общността потребителско поведение.

4. Появата на „съзнателния потребител“

Влиянието на социалните медии и все по-голямата достъпност до информация относно устойчивостта, етичното потребление и социалната отговор-

ност, в голяма степен води до еволюция в потребителското поведение и до появата на съзнателния потребител, който се характеризира с осъзнаването на социалното и екологичното въздействие на своите решения за покупка, като в крайна сметка търси продукти и услуги, които съответстват на неговите ценности. Ролята на социалните медии в насърчаването на съзнателните потребители е многостранна, като оказват влияние на потребителските предпочитания и улеснят взаимодействието между бранда и потребителите, позволявайки разпространение на информация относно устойчиви практики и продукти. Чрез съгласуване на маркетинговите стратегии с ценностите на съзнателните потребители, марките могат да изградят по-силни взаимоотношения, които насърчават етичното съгласуване и споделената идентичност между марката и потребителя. Съзнателните потребители активно се включват в дискусии за етичните практики, което води до по-силна лоялност към марките и подкрепа за брандове, ангажирани с социални проблеми (Wróblewski et al., 2018).

Връзката между социалните медии и възхода на съзнателното потребление е свързана с по-широка културна промяна към обществено съзнание. Потреблението все повече се разглежда като израз на гражданство, при което хората изразяват своите ценности чрез избора си на потребление. Тази динамика оформя пазарните тенденции и обществените очаквания, създавайки колективна идентичност около съзнателното потребление, която надхвърля традиционните социално-икономически идентичности. Социалните медии не само позволяват на потребителите да документират живота си, но и влияят на тяхното потребителско поведение, като ги насърчават да се ангажират с по-устойчиви практики. Платформите, които насърчават споделяне на начин на живот, разпространяват и информация за устойчиви потребителски избори, подкрепяйки стремежа на съзнателния потребител да съгласува начина си на живот с ценностите си (Pang, 2024). Появата на съзнателния потребител се улеснява от способността на социалните медии да свързват потребителите, да споделят информация и да насърчават диалога около етичното и устойчиво потребление. Тъй като съзнателното потребление се превръща в по-значима сила, повлияна от динамиката на социалните медии, марките все повече признават важността на съгласуването на своите практики с ценностите на този потребителски сегмент, което води до значителни промени в пазарната среда.

5. Технологични двигатели на трансформацията

Технологичните двигатели на трансформацията в съвременното общество се характеризират с интегрирането на дигитални технологии като изкуствен интелект (AI), анализи на големи бази данни, автоматизация и изчислителни облачни услуги, което променя начина, по който функционират предприятията и потребителите взаимодействат с продуктите и услугите. Тези постижения са от централно значение за продължаващата цифрова трансформация и имат основна роля за икономическите структури, поведението на потребите-

лите и социалните взаимодействия. Дигитализацията е фактор, който влияе както върху производствените, така и върху потребителските модели. Възходът на дигиталните платформи, автоматизацията и анализа на данни фундаментално променя механизмите на производство и потребление, като повишава ефективността на оперативните процеси и позволява на бизнеса да предвижда и да реагира по-добре на променящите се потребителски изисквания.

Въвеждането на анализа на големи данни е от основно значение за получаването на информация за потребителското поведение и пазарните тенденции. Компаниите използват анализа на потребителски данни, за да подобрят точността на прогнозите в модата, като по този начин персонализират маркетинговите стратегии, които отговарят на конкретните нужди на потребителите (Amin et al., 2024). Това прецизно насочване подобрява ангажираността на клиентите и позволява на търговците на дребно да се адаптират бързо към промените на пазара.

Въздействието на изкуствения интелект и машинно обучение върху процесите на вземане на решения е значително в преобразуването на индустриите, като подобрява операциите и способността за вземане на решения в различни сектори, включително здравеопазване, финанси и търговия на дребно (Rath et al., 2025). Чрез използването на тези технологии организациите могат да постигнат оперативна ефективност, да управляват по-добре рисковете и да разработват иновативни решения, които отговарят на нуждите на потребителите.

В областта на маркетинга интегрирането на изкуствения интелект в взаимодействията с потребителите има обещаващ потенциал. Маркетинговите стратегии, базирани на изкуствен интелект, променят поведението на потребителите, като позволяват персонализирани преживявания. Тези стратегии използват предсказуеми анализи и системи за препоръки, за да адаптират комуникациите и маркетинговите усилия към индивидуалните предпочитания, като по този начин се насърчават по-дълбоки взаимоотношения с клиентите и лоялност. Предприятията използват информацията, получена от потребителските данни, за да подобрят ефективността на кампаниите и да оптимизират предлаганите продукти. (Oğuz, 2024)

Облачните изчисления оказват влияние върху дигиталния маркетинг и корпоративните системи, като улесняват и усъвършенстват анализа на данни за ангажираността на клиентите в реално време, което е от решаващо значение за изработването на персонализирани маркетингови стратегии, които да отговарят адекватно на изискванията на настоящите потребители. Тази гъвкавост е жизненоважна в една все по-конкурентна среда, в която очакванията на клиентите непрекъснато се променят. Чрез използването на автоматизирано машинно обучение и интегрирането на технологии за изкуствен интелект, предприятията могат да идентифицират потенциални тенденции и да отговорят проактивно на нуждите на потребителите. (Ajiga et al., 2024)

6. Предизвикателства и рискове

Предизвикателствата и рисковете, свързани с все по-широкото влияние на социалните медии и дигиталните технологии, са многостранни и обхващат различни предизвикателства имащи значителни последици за поведението на потребителите, динамиката на обществото и по-широката информационна екосистема. Тъй като социалните медии продължават да оформят поведението и възприятията, е наложително потребителите, бизнеса и политиците да се ангажират критично с тези рискове, за да насърчат по-здравословна цифрова среда. Сложното взаимодействие между цифровата манипулация, ехо камерите, фалшивото съдържание, непълната прозрачност и рисковете за цифровата идентичност представлява сериозно предизвикателство за съвременната потребителска култура.

1.1. Цифрова манипулация и алгоритмично влияние

Цифровата манипулация, улеснена от алгоритмите, играе решаваща роля в оформянето на потребителското поведение и възприятия. Алгоритми приоритизират съдържанието въз основа на ангажираността на потребителите, което може да доведе до изкривяване на информацията и пристрастно представяне на реалността. Платформите за социални медии използват алгоритми, за да подбират съдържание, съобразено с индивидуалните предпочитания, което може да доведе до ехо камери, където потребителите са изложени само на информация, която засилва съществуващите им убеждения. Това алгоритмично влияние намалява излагането на разнообразни гледни точки и може да доведе до дълбока поляризация в онлайн общностите (Lee et al., 2016).

1.2. Ехо камери и поляризация

Феноменът на ехо камерите възниква от алгоритмични предубеждения, които засилват вече съществуващите гледни точки сред потребителите, което води до по-голяма поляризация в обществото. Отношението на потребителите към генерираната им реклама често води до повишен скептицизъм и съпротива срещу послания, които противоречат на техните убеждения (Lee et al., 2016). Това структурно пристрастие ограничава критичното мислене и насърчава крайни идеологически различия, което представлява риск за демократичните процеси и социалното сближаване.

1.3. Фалшиво съдържание

Разпространението на фалшиво съдържание е друг значителен риск, подхранван от способността на социалните медии за бързо разпространение на информация. Възприятието за надеждност в комуникациите в социалните медии може лесно да бъде подкопано от подвеждащо или измамно съдържание, което води до недоверие сред потребителите. Разпространението на фалшиви новини и дезинформация има осезаемо влияние върху общественото мнение и може да повлияе на решенията за покупка, тъй като компаниите се свързват с подвеждаща информация, която циркулира в социалните мрежи (Duffett, 2017).

1.4. Непълна или изкривена прозрачност

Непълната прозрачност в дигиталната реклама допълнително усложнява доверието на потребителите. Възприятията за автентичност и прозрачност оказват значително влияние върху отношението на потребителите към маркетинга в социалните медии. Когато потребителите възприемат рекламните послания като подвеждащи или неясни, те могат да развият неблагоприятни реакции, което води до избягващо поведение, което потиска лоялността и ангажираността към марката (Baskaran et al., 2021).

1.5. Рискове за дигиталната идентичност

Не на последно място се проявяват и рисковете за цифровата идентичност, като широко разпространена загриженост в дигиталните среди. Онлайн взаимодействията могат да доведат до значителни нарушения на неприкосновеността на личния живот и сигурността, които се утежняват от събирането на лични данни за целева реклама. Личностните черти влияят върху емпатичните реакции на потребителите към рекламите в социалните медии, свързвайки тези взаимодействия с намеренията за покупка. Такива целеви стратегии обаче повдигат етични въпроси, тъй като потребителите могат да почувстват, че тяхната идентичност се манипулира или комерсиализира от марки, които разчитат на методики, базирани на данни, без да разкриват пълната информация (Demirci et al., 2024).

Заключение

Резултатите от анализа показват, че дигиталните екосистеми вече не са просто канали за комуникация, а функционират като сложни социални структури, в които се формират нови ценности, взаимоотношения и модели на поведение. В тях потребителите се превръщат в активни участници в процеса на създаване, валидиране и разпространение на знания, което води до изграждане на култура на съзнателното, споделено и отговорно потребление.

В рамките на Общество 5.0 тази трансформация придобива стратегическо значение. Дигиталните общности изпълняват ролята на социални екосистеми, които насърчават формирането на общи норми, изграждането на доверие и развитието на колективна интелигентност. Цифровите технологии действат като двигател на културната промяна, улеснявайки достъпа до информация, прозрачността и обмена на ресурси. Този процес води до появата на „съзнателния потребител“, който търси етични, устойчиви и социално отговорни решения и който упражнява влияние не само чрез покупките си, но и чрез своето участие в дигиталните мрежи.

Въпреки положителните тенденции, докладът подчертава и значителните рискове, които съпътстват дигиталната трансформация. Алгоритмичното влияние, ехо камерите, дезинформацията и рисковете за цифровата идентичност представляват системни заплахи за качеството на обществената дискусия, автономността на потребителите и доверието в дигиталните платформи. Това налага необходимостта от етични рамки, регулация и повишаване на дигиталната грамотност, за да се гарантира, че тези технологии действително служат в полза на обществото – в духа на концепцията за Общество 5.0.

Дигиталните общности и социалните мрежи са едновременно катализатор и огледало на променящата се потребителска култура. Те ускоряват прехода към устойчиви, приобщаващи и ценностно ориентирани модели на потребление, но същевременно поставят пред обществото нови етични, технологични и социални предизвикателства. Разбирането на тази двойствена природа е ключово за бъдещи стратегии за устойчиво развитие, за корпоративното управление и за политиките, насочени към хармонизиране на технологичния напредък с човешкото благополучие.

Референции

1. Димитров, К., Димитров, К., & Славова., П. (2024) Организационно лидерство чрез провъзгласена култура. София: ИК-УНСС.
2. Ajiga, D., Hamza, O., Eweje, A., Kokogho, E., & ODIO, P. (2024). Exploring how predictive analytics can be leveraged to anticipate and meet emerging consumer demands. IJSSER, 3(1), 80-86. https://doi.org/10.54660/ijsser.2024.3.1.80-86
3. Amin, M., Younus, S., Hossen, S., & Rahman, A. (2024). Enhancing fashion forecasting accuracy through consumer data analytics: insights from current literature. AJBAIS, 4(2), 54-66. https://doi.org/10.69593/ajbais.v4i2.69
4. Baskaran, S., Gan, L., Nallaluthan, K., Indıran, L., Ishak, M., & Yaacob, T. (2021). Determinants of consumer perceived trustworthiness in digital advertising of food and beverage. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 11(8). https://doi.org/10.6007/ijarbss/v11-i8/10536
5. Calcagni, F., Maia, A., Connolly, J., & Langemeyer, J. (2019). Digital co-construction of relational values: understanding the role of social media for sustainability. Sustainability Science, 14(5), 1309-1321. https://doi.org/10.1007/s11625-019-00672-1
6. Demirci, S., Ling, C., Lee, D., & Chen, C. (2024). How personality traits affect customer empathy expression of social media ads and purchasing intention: a psychological perspective. Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 19(1), 581-596. https://doi.org/10.3390/jtaer19010031
7. Duffett, R. (2017). Influence of social media marketing communications on young consumers' attitudes. Young Consumers, 18(1), 19-39. https://doi.org/10.1108/yc-07-2016-00622
8. Ketschau, T. (2017). Social sustainable development or sustainable social development - two sides of the same coin? the structure of social justice as a normative basis for the social dimension of sustainability. International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, 12(3), 338-347. https://doi.org/10.2495/dne-v12-n3-338-347
9. Kizgin, H., Dey, B., Dwivedi, Y., Hughes, L., Jamal, A., Jones, P., … & Williams, M. (2020). The impact of social media on consumer acculturation: current challenges, opportunities, and an agenda for research and practice. International

Journal of Information Management, 51, 102026. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.10.011
10.Lee, J., Kim, S., & Ham, C. (2016). A double-edged sword? predicting consumers' attitudes toward and sharing intention of native advertising on social media. American Behavioral Scientist, 60(12), 1425-1441. https://doi.org/10.1177/0002764216660137
11.Lin, C. (2023). Exploring the impact of short videos on society and culture: an analysis of social dynamics and cultural expression. Pacific International Journal, 6(3), 115-118. https://doi.org/10.55014/pij.v6i3.420
12.Liu, Y. (2022). Space reproduction in urban china: toward a theoretical framework of urban regeneration. Land, 11(10), 1704. https://doi.org/10.3390/land11101704
13.Oğuz, A. (2024). Consumer behavior in the era of ai-driven marketing. HCI, 8(1), 147. https://doi.org/10.62802/h9frxh42
14.Pang, X. (2024). The impact of life-sharing social media on users' consumption behavior in the new media environment. Advances in Economics Management and Political Sciences, 105(1), None-None. https://doi.org/10.54254/2754-1169/105/20241938
15.Panzarasa, P., Opsahl, T., & Carley, K. (2009). Patterns and dynamics of users' behavior and interaction: network analysis of an online community. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 60(5), 911-932. https://doi.org/10.1002/asi.21015
16.Radev, R., & Deyanov, Y. (2023). CHANGING IN REVENUE MODELS IN VUCA ENVIRONMENT. Trakia Journal of Sciences, 21.
17.Rath, S., Pandey, M., & Rautaray, S. (2025). Synergistic review of automation impact of big data, ai, and ml in current data transformative era. F1000research, 14, 253. https://doi.org/10.12688/f1000research.161477.2
18.Thiebes, S., Lins, S., & Sunyaev, A. (2020). Trustworthy artificial intelligence. Electronic Markets, 31(2), 447-464. https://doi.org/10.1007/s12525-020-00441-4
19.Ulver, S. (2019). From mundane to socially significant consumption: an analysis of how foodie identity work spurs market formation. Journal of Macromarketing, 39(1), 53-70. https://doi.org/10.1177/0276146718817354
20.Wróblewski, Ł., Bilińska–Reformat, K., & Grzesiak, M. (2018). Sustainable activity of cultural service consumers in social media - influence on the brand capital of cultural institutions. https://doi.org/10.20944/preprints201809.0320.v1

Данни за автора

Симеон Коляндов, Главен асистент доктор, катедра Индустриален бизнес, Бизнес факултет, УНСС, simeon.kolyandov@unwe.bg

THE SCHOOL VOLUNTEER CLUB: A MODEL FOR CIVIC EDUCATION AND SOCIAL RESPONSIBILITY

Violeta Toncheva-Zlatkova
University of National and World Economy (UNWE), Sofia

ДОБРОВОЛЧЕСКИЯТ КЛУБ В УЧИЛИЩЕ: МОДЕЛ ЗА ГРАЖДАНСКО ОБРАЗОВАНИЕ И СОЦИАЛНА ОТГОВОРНОСТ

Виолета Тончева-Златкова
Университет за национално и световно стопанство (УНСС), София

Abstract

The paper considers school volunteering as an important pedagogical and social tool for building civic activity, empathy and personal responsibility among students. On the basis of a literary review and analysis of good practices, a model for the creation of a school volunteer club is presented, which integrates the principles of learning through action, teamwork and cooperation between the school, the family and the community. The study justifies that such a club not only stimulates the development of communicative, social and leadership skills, but also improves the school climate, creating an environment of trust and mutual assistance. Stages have been proposed for building the club – from information and motivation to initiatives and reflection – as well as guidelines for sustainable functioning. In conclusion, it is stressed that school volunteering must be a strategic element of the educational process that promotes the humanity, active citizenship and social responsibility of young people.

Keywords: volunteering, school club, civic education, social responsibility, student participation.

JEL code: I21, I28, D64, Z13.

Резюме

Докладът разглежда доброволчеството в училище като важен педагогически и социален инструмент за изграждане на гражданска активност, съпричастност и лична отговорност сред учениците. На основата на литературен преглед и анализ на добри практики се представя модел за създаване на училищен доброволчески клуб, който интегрира принципите на учене чрез действие, екипна работа и сътрудничество между училището, семейството и общността. Изследването обосновава, че подобен клуб не само стимулира развитието на комуникативни, социални и лидерски умения, но и подобрява училищния климат, създавайки среда на доверие и взаимопомощ. Предложени са етапи за изграждане на клуба – от информиране и мотивация до реализация на инициативи и рефлексия – както и насоки за устойчиво функциониране. В заключение се подчертава, че училищното доброволчество

трябва да бъде стратегически елемент на образователния процес, който насърчава хуманността, активното гражданство и социалната отговорност на младите хора.

Ключови думи: доброволчество, училищен клуб, гражданско образование, социална отговорност, ученическо участие.

JEL code: I21, I28, D64, Z13.

Introduction

Volunteering in education is seen as a key mechanism for the development of social, emotional and civic competences, as well as a tool for personal growth and social engagement. In recent years, research has focused not only on individual motivation for volunteering, but also on the structural, institutional and cultural factors that influence participation and its effects on students and school communities.

Literature review

Volunteering is closely linked to a sense of well-being and social satisfaction, and participation in such activities is not only an expression of altruism, but also an important source of personal development and experiential learning. In addition, in the early stages of education, the involvement of parents in volunteer school activities plays a crucial role in the upbringing, achievements and socialization of children. A study in Kenya found that parental volunteering is positively linked to the acquisition of key competences in the competency-based curriculum (Obunga, Mugo, & Mwoma, 2025). Similar results have been reported in Central and Eastern Europe, where school culture and institution activity have proven to be leading factors for parental inclusion, especially of fathers (Fényes, Csóák, & Pusztai, 2025). Thus, family volunteering becomes a foundation for trust, partnership and social capital between school and parents, which strengthens the overall school environment.

In secondary education, volunteering and social work contribute to better academic performance and motivation to learn. An Indian study shows that students involved in school volunteering initiatives have more regular attendance, higher motivation and better grades than their non-participating peers (Verma & Giri, 2024). These results confirm that social engagement supports not only the moral and civic, but also the cognitive development of students.

Extracurricular clubs are a natural environment in which volunteering takes on a form of learning through cooperation and self-management. Rahateellahi and Azmi (2025) found that participation in cultural, scientific, sports and language clubs significantly developed students' communication skills, teamwork, leadership qualities and self-regulation. Tang, Wang and Tang (2025) complement this conclusion by analyzing the structural factors that determine the number and diversity of clubs in American high schools. The study proves that not only resources, but also organizational culture and leadership are decisive for the development of school volunteering.

Besides academic and social benefits, volunteering at school also performs an important preventive function. Data from the Planet Youth programme in Ireland show that active pupil participation in sport and club activities is associated with a lower risk of stimulant use and a stronger link with school and parents (Daly et al., 2025). This confirms that organized leisure and group membership act as a protective mechanism against risky behavior in adolescence.

In a broader context, volunteering is also seen as part of the process of vocational and social learning. Biermann (2025) proves that skills and values formed in a volunteering environment are transferred to professional practice. This perspective makes it possible to view school volunteering as an early form of building professional identity, responsibility and civic competence.

The quality of leadership also has a direct impact on the effectiveness and sustainability of volunteer groups. De Clerck, Van Doren and De Bock (2024) prove that an autonomous, supportive management style promotes social and task cohesion in volunteer organisations. Translating such principles into a school environment can increase students' motivation and sense of belonging, as well as the long-term sustainability of volunteer clubs.

In summary, research from different contexts – Europe, Africa, Asia and North America – outlines the same pattern: school volunteering and extracurricular activities support the academic success, social integration, civic activity and professional orientation of young people. Volunteering functions as a pedagogical tool that brings together knowledge, values and action, turning the school into a space for active civic learning.

More recent Bulgarian research confirms that volunteering and extracurricular activities not only contribute to the educational objectives of the school, but also become a catalyst for civic education, social engagement and building vital competences. They shape the school as a community of cooperation and mutual assistance, in which the student learns to be a responsible citizen and an active participant in public life.

In a school context, the studies of Bozhilova (2023), Ivanova (2019) and Doycheva (2019) reveal that extracurricular activities function as an environment for personal growth, social inclusion and the formation of skills for future realization. Bozhilova (2023) stresses that extracurricular clubs develop entrepreneurial thinking, financial literacy and teamwork through initiatives such as Junior Achievement's 'Practical Finance', which contributes to combining theory and practice. Ivanova (2019) offers a comprehensive model for managing leisure time through project, extracurricular and extracurricular activities, showing that engaging students in a variety of social and cultural initiatives leads to building creativity, civic activity and leadership potential. In the same direction, Doycheva (2019) proves that extracurricular activities are an effective tool for the inclusion of students with special educational needs, combining individual interests, creativity and group interaction.

A special place is also occupied by the role of the teacher as a mediator between the school, the family and the community. Alexieva (2024) views the teacher as a coordinator of cooperation with the family community in the context of transformational pedagogy, stressing that integration between school and parents creates a sustainable environment of support and socio-emotional development of students.

School volunteer club

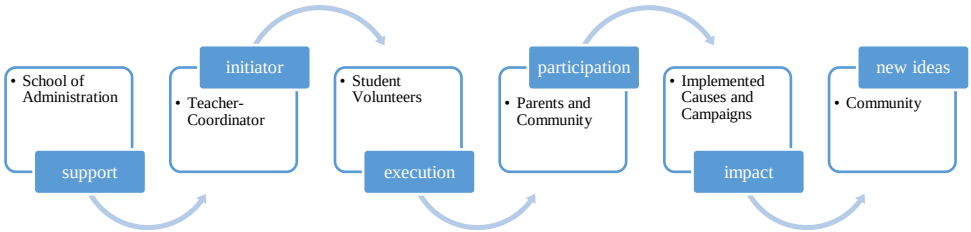
In modern education, extracurricular activities are seen as an important part of the overall educational process that goes beyond traditional learning. Among them, volunteering occupies a special place, which is an effective way of combining knowledge with practical action. By participating in volunteering initiatives, students develop sensitivity to the needs of others, build a sense of responsibility, and gain experience in real-life situations. Volunteer clubs at school provide an opportunity for active civic participation by helping to build social and emotional skills and create an environment of support, trust and mutual assistance. In this way, the school becomes a natural community in which students learn not only to be good students, but also good people able to show empathy and contribute to the good of others.

Volunteering as a pedagogical practice combines ideas of experiential learning, teamwork and community engagement. It brings together different educational approaches that stimulate students' active participation and encourage them to be proactive and responsible. Volunteer clubs develop communication, organizational and leadership skills while building values such as empathy, solidarity and respect for diversity. They contribute to improving the school climate, strengthen the link between pupils, teachers and parents, and support the full inclusion of all children, including those with special educational needs. In this sense, volunteering at school is not just an extracurricular activity, but a comprehensive model for educating in humanity, social responsibility and active citizenship.

The successful establishment of a school volunteer club requires the participation and cooperation of different agents in the school community. At the core is the initiator teacher, who plays the role of coordinator and inspirer. He should know the principles of volunteering and be motivated to put them into practice, creating an environment in which students feel encouraged to be active and proactive. The teacher is not just a leader of activities, but a mediator who connects ideas with real actions and supports the personal growth of each participant. In the beginning, the initiator of volunteering projects should be the teacher, who with his authority and position unites the students, but then the ideas can come from him, as well as from the students, parents and the whole community.

Volunteer students are the main driving force of the club. They participate voluntarily, motivated by the need to be useful, to express their empathy and to develop social skills. Volunteering gives them the opportunity to take responsibility, work in a team and feel satisfaction with the results achieved. Parents and representatives of the local community play an important role as

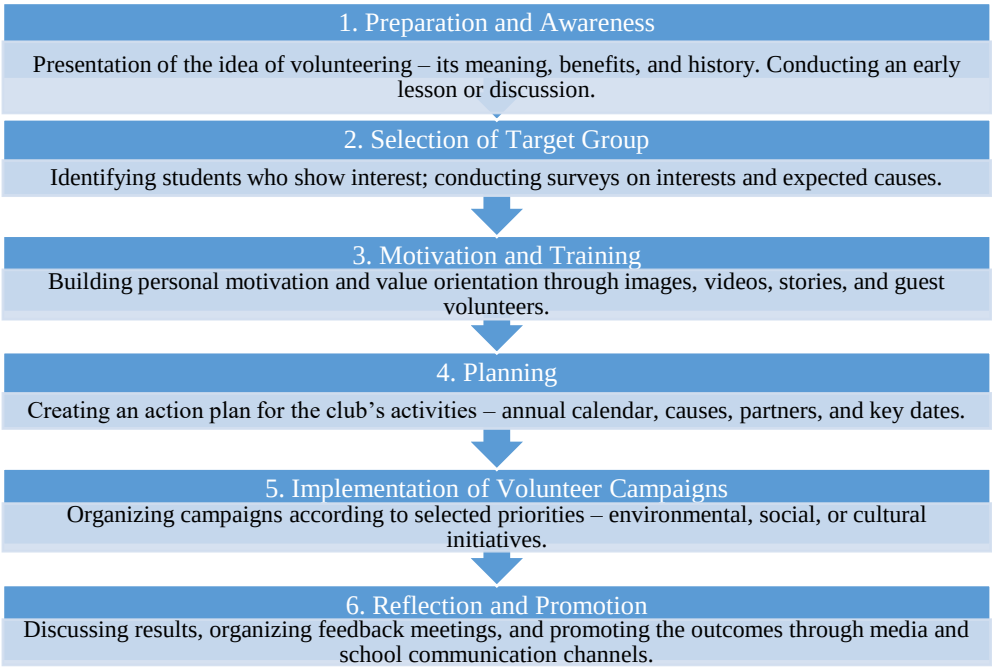
partners and a supportive environment. Their participation in the form of assistance, ideas or resources reinforces a sense of interconnectedness and a common cause. Above all, there is institutional support from the pedagogical council and school management, which provide the framework, organization and necessary conditions for the sustainability of voluntary initiatives. The interaction between all participants creates a holistic model of cooperation in which the school becomes a community built on values, trust and shared responsibility.



Source: author

Figure 1. School Volunteering Network (teacher-students-parents-community)

Building a school volunteer club is a process that goes through several consecutive stages, ensuring sustainability, activity and commitment of the participants. Each stage has its specific role, from initial knowledge of the idea and team formation, to the implementation of initiatives and the assessment of their impact. This structured sequence (Figure 2) ensures that volunteering activities are carried out in a targeted manner, with clear planning, motivated participation and real benefit to the school and local community.



Source: author, based on a study of good practices

Figure 2. Stages of building a school volunteer club

The activities of the school volunteer club can be developed in different directions, depending on the interests of the participants and the needs of the community. Among the most popular are environmental initiatives that build a responsible attitude towards nature and promote sustainable behaviour. Such activities include campaigns such as the Green School, planting trees, cleaning the schoolyard or surrounding area and creating recycling spaces. Social initiatives aimed at helping people in need also feature prominently, such as 'Show care' projects, visits to homes for the elderly or children, and the organisation of charity campaigns. Educational volunteering activities such as 'Learn with Good' develop students' skills for cooperation and mutual assistance, with the larger ones supporting the smaller ones in the learning process. The club can also be active in organising events and holidays that strengthen the school community, such as a 'Good Day' or a 'Volunteer's Week' dedicated to promoting charity and shared values.

The expected results of such an activity cover both the individual development of students and the general school climate. Volunteering leads to increased engagement, empathy and empathy among young people, while supporting the acquisition of key competences – communicative, social and civic. Participating in volunteering projects encourages students to show initiative, work in a team and take responsibility for common goals. In the long term, these activities improve the

relationships between students, teachers and parents, strengthen links with the local community and build a sustainable model of student self-government and social responsibility, in which the school becomes an active center of good.

Conclusion

Research and analysis of the model for organizing a school volunteer club show that volunteering plays an essential role in modern education. It helps build socially engaged, active and empathetic individuals by combining the learning process with real practical action. Volunteer clubs have established themselves as an effective tool for the introduction of civic education and the formation of key competences – communicative, social, organisational and leadership. Their successful functioning requires a clear structure, stage and institutional support, in which the teacher-coordinator has a leading role as an inspirer, organizer and mediator between students, parents and the community. In addition, voluntary initiatives have a positive impact on the school climate, creating an atmosphere of trust, mutual assistance and belonging.

Based on these conclusions, several key recommendations can be made. Firstly, volunteering needs to be systematically integrated into school life by developing school programmes and policies that promote and support it. It is good to provide training and methodological assistance to teachers-coordinators so that they can effectively manage and motivate student teams. Schools should build active partnerships with local institutions, NGOs and businesses to implement larger-scale and sustainable initiatives. It is also important to create mechanisms for public recognition and encouragement of participants – through certificates, certificates or presentation of their achievements to the school community. The exchange of good practices between different schools can foster a network of young volunteers sharing experiences and ideas. The inclusion of elements of volunteering in the subjects and project activities will expand the scope and impact of this value practice.

Finally, school volunteering should not be seen as a complementary initiative, but as an important component of the school's educational mission – a tool for education in humanity, social responsibility and active citizenship.

Acknowledgment

This article was developed as a result of research under the project "Volunteering as an Approach to Building Sustainable University Communities", funded by the Bulgarian National Science Fund under contract No. KP-06-H65/3 of 12.12.2022. The content solely represents the authors' views, and the REA and EC are not responsible for any use of the information contained herein.

References

1. Aleksieva, M. (2024). Учителят като координатор на сътрудничеството със семейната общност в контекста на педагогиката на трансформацията [Uchitelyat kato koordinator na satrudnichestvoto sas semeynata obshtnost v

konteksta na pedagogikata na transformatsiyata]. *Съвременна хуманитаристика,* 2, 6–39. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1304627
2. Biermann, K. Y. (2025). When volunteerability intersects employability: A conceptual typology of occupation-related volunteering and opportunities for volunteering research. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations.* https://doi.org/10.1007/s11266-025-00746-y
3. Boiko, H., Ovcharova, V., & Burenkov, V. (2022). The effect of group events promoting volunteering on the awareness and motivation of school and higher education students. *Scientific Journal of Khortytsia National Academy,* (1(6)), Article 14. https://doi.org/10.51706/2707-3076-2022-6-14
4. Bozhilova, T. (2023). Извънкласната дейност в подкрепа на интересите и талантите на учениците [Izvanklasnata deynost v podkrepa na interesite i talantite na uchenitsite]. *Професионално образование,* 6, 561–569. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1209329
5. Daly FP, Millar SR, Major E, Barrett PM (2025) Prevention of adolescent stimulant drug use: Do the home life environment and extracurricular activities influence this? Findings from the Irish Planet Youth Survey. *PLoS One* 20(8): e0330489. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0330489
6. De Clerck, T., Van Doren, N., & De Bock, T. (2025). The role of leadership in group cohesion: insights from sport club volunteering. *Organization Management Journal*, Vol. 22 No. 2 pp. 99–110, doi: https://doi.org/10.1108/OMJ-01-2024-2061
7. Doycheva, J. (2019). Извънкласните дейности – форма за приобщаване на всички ученици в училище [Izvanklasnite deynosti – forma za priobshtavane na vsichki uchenitsi v uchilishte]. *Професионално образование,* 5, 540–544. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=804660
8. Fényes, H., Csák, Z., & Pusztai, G. (2025). Parental volunteering in schools: perspectives from a Central and Eastern European region. *Cogent Education,* 12(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2535842
9. Haryanti, D., & Lestari, I. (2022). The implementation of KG English Club program as a form of Kompas Gramedia corporate social responsibility for children. *Journal of Humanities and Social Studies,* 6(1), 87–92. https://doi.org/10.33751/jhss.v6i1.5340
10. Ivanova, V. (2019). Модел на управление на неучебното (свободното) време чрез извънкласни и извънучилищни дейности [Model na upravlenie na neuchebnoto (svobodnoto) vreme chrez izvanklasni i izvanuchilishtni deynosti]. *Професионално образование,* 2, 141–150. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=762251
11. Obunga, E., Mugo, J., & Mwoma, T. (2025). Parental Volunteering Activities and Pre-Primary School Learners' Acquisition of CBC Core Competencies in Kisii County. East African Journal of Education Studies, 8(2), 627-643. https://doi.org/10.37284/eajes.8.2.3098

12. Rahateellahi, H., & Azmi, N. (2025). School clubs for soft skills learning and development. *European Journal of Education Studies,* 12(5). https://doi.org/10.46827/ejes.v12i5.5998
13. Tang, A., Wang, Y., & Tang, C. (2025). Understanding the factors influencing the number of extracurricular clubs in American high schools. *Open Education Studies,* 7, 1–17. https://doi.org/10.1515/edu-2025-0093
14. Verma, B., & Giri, S. (2024). A critical study on the importance of school volunteering and social work to increase academic success. *International Journal of Advanced Research,* 12(05), 385–390. https://doi.org/10.21474/IJAR01/18726

About the author

Violeta Toncheva-Zlatkova, chief assistant, PhD, University of National and World Economy, violeta.zlatkova@unwe.bg

Виолета Тончева-Златкова, главен асистент, д-р, Университет за национално и световно стопанство, violeta.zlatkova@unwe.bg

THE PIVOTAL ROLE OF LEADERSHIP IN THE DEVELOPMENT OF INDUSTRY 5.0 AND SOCIETY 5.0

Liliya Elenkova
UNWE, Sofia

КЛЮЧОВАТА РОЛЯ НА ЛИДЕРСТВОТО В РАЗВИТИЕТО НА ОБЩЕСТВО 5.0

Лилия Еленкова,
УНСС, София

Abstract

The report addresses the key role of leadership in the development of Industry 5.0 and Society 5.0. It presents a comparative analysis of Japan and the European Union, examining the different approaches used to design strategic frameworks for public governance that support a human-centred society, where economic development and the resolution of social challenges coexist harmoniously through the integration of cyberspace and physical space. Furthermore, the report discusses the potential challenges that may arise during the implementation of Industry 5.0 and Society 5.0, taking into account the position of humans and the role they may assume in interactions with technology.

Keywords: Society 5.0; human-centered society; leadership; sustainability.
JEL code: O15, D20, P43

Резюме

Докладът поставя въпроса за ключовата роля на лидерството в развитието на Индустрия 5.0 и Общество 5.0. Представя сравнителен анализ на Япония и Европейския съюз, като разглежда различните подходи, използвани за проектиране на стратегически рамки за публично управление, които подкрепят човекоцентрично общество, в което икономическото развитие и решаването на социалните предизвикателства съжителстват хармонично чрез интеграцията на киберпространството и физическото пространство. Освен това докладът обсъжда потенциалните предизвикателства, които могат да възникнат по време на реализирането на Индустрия 5.0 и Общество 5.0, като взема предвид позицията на човека и ролята, която може да му се отреди при взаимодействието с технологите.

Ключови думи: Общество 5.0; общество ориентирано към човека; лидерство; устойчивост.
JEL code: O15, D20, P43

Introduction

The organization of society is fundamentally grounded in a guiding vision—a conceptualization of the desired future state toward which collective efforts are directed. Such a vision presupposes clarity regarding the community's long-term aspirations, the objectives it seeks to attain, and the strategic pathways through which these objectives may be realized. Within this framework, visionary thinking assumes a pivotal role, as it shapes not only the contours of the envisioned future but also the type of leadership capable of mobilizing and coordinating the community in pursuit of that future.

This report undertakes a comparative analysis of two visionary statements through the lens of leadership theory. The focus extends beyond the content of the visions themselves to the leadership capacities required to ensure their continuity and implementation. The formulation of compelling ideas is only the initial step; equally essential is the establishment of mechanisms that secure their sustainable transmission into the future. Effective leadership involves constructing durable frameworks (Dimitrov et. al., 2024; Dimitrov, 2021): institutional, cultural, and procedural, that enable ideas to persist, evolve, and be enhanced by subsequent generations rather than being diluted or abandoned. In this sense, continuity becomes a critical dimension of visionary leadership, ensuring that the vision remains a living and adaptive force within the community.

1. General introduction to the two concepts

Industry 5.0 and Society 5.0 are two closely related yet independently developed concepts emerging in different regions of the world. Industry 5.0 is an initiative driven by the European Union, whereas Japan is advancing the notion of Society 5.0. Although they originate from distinct contexts, both frameworks reflect a shift toward more human-centred, technology-enabled models of industrial and societal development.

Industry 5.0 (EC, 2021) builds upon the foundations of the Industry 4.0 paradigm by emphasising the role of research and innovation in driving a transition toward a sustainable, human-centred and resilient European industrial model. It shifts the focus from shareholder value to a broader stakeholder perspective, seeking to generate benefits for all parties involved. The concept aims to harness the potential of emerging technologies in a way that delivers prosperity beyond traditional measures of jobs and economic growth, while respecting planetary boundaries and placing the wellbeing of workers at the core of industrial processes. The greatest potential lies not in full automation but in the synergy between human intelligence and machine precision. The combination of automated systems which offer high accuracy, consistency, and efficiency with the unique cognitive abilities of humans, such as critical thinking, creative problem-solving, and strategic management, is expected to lead to a new, higher-quality model of production (Mourtzis, 2021). Industry 5.0 therefore does not replace Industry 4.0 but builds upon it, shifting the focus from "inhuman automation" to "collaborative intelligence," in which humans and machines work together as partners.

Society 5.0 introduces the idea of "super smart society", where "things", which have so far functioned separately, will be connected into "systems" across various sectors, enhancing autonomy, automation, and societal value creation. This transformation is expected to affect manufacturing, logistics, healthcare, finance, public services, and daily life, promoting a higher quality of life. (Government of Japan, Cabinet Office, 2015). Following the report, a "super smart society" is seen as one in which the diverse needs of its members are precisely understood and addressed, providing the right products and services, in the right quantity, to the right people, at the right time. In such a society, all individuals can access high-quality services and live comfortable, active lives, with consideration for differences in age, gender, region, or language.

The two concepts can be compared (Table 1) to highlight both their shared characteristics and the differences in their approaches.

Table 1: Vision of Industry 5.0 and Society 5.0.

	Industry 5.0	**Society 5.0**
1	Sustainable: lead action on sustainability and respects planetary boundaries	Super-Smart: merge between cyberspace and physical space with 5G, big data, artificial intelligence, etc.
2	Resilient: agile and resilient with flexible and adaptable technologies	Lean: provide necessary goods and services for individual people at the necessary level when needed
3	Human-centric: promote talents, diversity and empowerment	Human-centric: ensure high-quality lives full of comfort and vitality

Източник: Huang, S., Wang, B., Li, X., Zheng, P., Mourtzis, D. & Wang, L. (2022)

2. The position of man in Industry 5.0 and Society 5.0

Industry 5.0 and Society 5.0 are two interrelated concepts developing in the context of digital transformation and automation. Both put people at the center, but they do so from different perspectives and to different degrees of scope. While Industry 5.0 focuses on production systems, Society 5.0 offers a comprehensive model for socio-economic development. The table below (Table 2) provides a comparative overview of Industry 5.0 and Society 5.0 across several key criteria. It highlights the focus, role of humans, main emphasis, type of interaction, target environment, ethical and social goals, and technological priorities in each concept. This comparison illustrates both the commonalities and differences between the two approaches, showing how Industry 5.0 centers on human-machine collaboration in industrial processes, while Society 5.0 emphasizes humans as the core of a technologically-enabled, socially sustainable society.

Табл. 1: A Comparative Analysis of Human Positioning in Industry 5.0 and Society 5.0

	Criteria	**Industry 5.0**	**Society 5.0**
1	Focus	Production systems and industrial processes	Comprehensive social model and daily life

2	Role of the Humans	Co-creators and partners of robots	Center of the socio-economic system
3	Main emphasis	Creativity, safety, customized production	Quality of life, social sustainability, justice
4	Type of interaction	Man-machine in a production process	Man–technology in public life
5	Target environment	Factories, industrial enterprises	Cities, institutions, services, everyday life
6	Ethical and social goals	Sustainable production, improved working conditions	Reducing social inequalities, accessible services
7	Technological emphasis	Cobots, industrial AI, personalized manufacturing	AI, IoT, Big Data for social governance

Източник: Authors' own elaboration based on the information in the resources collected for the purpose of this report.

3. New approach to old ideas

Placing humans at the center of industry and society can be seen as a modern revival of Enlightenment ideas, reinterpreted and adapted in light of centuries of economic and technological progress. Enlightenment thinkers emphasized the centrality of humans in society, highlighting individual rights, freedom, and reason as the foundation of social and political structures. For instance, Rousseau argued that society should reflect the natural rights and freedoms of individuals (Rousseau, 2018), while Locke emphasized the protection of life, liberty, and property through governance (Locke, 2012). Kant underscored the importance of respecting human dignity and autonomy within moral and social frameworks (Kant, 1993), and both Voltaire and Montesquieu advocated for freedom of thought and institutional arrangements that safeguard individual liberties (Voltaire, 2020; Montesquieu, 1994).

Plato (2021) and Fromm (2019) both emphasize the centrality of human development and self-realization in achieving true freedom and fulfillment. Plato views the free person as one whose soul is guided by reason and virtue, attaining inner autonomy and engaging in wisdom, philosophical reflection, and spiritual growth, rather than being consumed by routine labor. Similarly, Fromm (To Have or To Be?) contrasts the "having" mode, focused on possessions, with the "being" mode, centered on experiences, creativity, and self-development. In Fromm's view, free time is essential for reflection, learning, and meaningful social interactions, and true human fulfillment depends on prioritizing "being" over "having," placing humans at the center of life. Together, their perspectives highlight that genuine freedom and happiness arise when individuals focus on personal growth, meaningful activity, and the cultivation of their capacities, rather than mere material accumulation or societal demands.

Wang (2022) explains that although a human-centered approach is essential for the long-term wellbeing of humanity, people face natural limitations in both physical endurance and cognitive capacity. To overcome these constraints, humans require adaptive technological support. The proposed future vision introduces four

enhanced human abilities that "energize, advise, support, and empower" workers through the combined use of human thinking, robotic assistance, real-time data, and accumulated knowledge. By strengthening human capabilities and enabling people to manage advanced machines, tasks that are currently impossible may become achievable, ensuring the long-term resilience and sustainability of smart factories. But Harari (2024) argues that as societies delegate increasing numbers of decisions to computers, the mechanisms that enable democratic self-correction, transparency, and accountability become weakened. At the same time, digital technologies allow for unprecedented concentrations of power and information, potentially ushering in a new imperial era in which humanity becomes divided by a modern "Silicon Curtain." He therefore calls for artificial intelligence to be governed with an unprecedented degree of collective trust and self-discipline.

From the discussion above, it can be concluded that both Industry 5.0 and Society 5.0 reaffirm the centrality of the human being, even though their approaches differ. However, it is crucial to determine the predominant role of humans within these visions—whether they act primarily as subjects or objects in shaping the future. Equally important is understanding how the visionary direction is maintained, ensuring consistency and continuity in these ultra-dynamic times. As Hayashi (2019) notes, the development of Society 5.0 has followed a sustainable path since 1956, supported by the empowerment of science and technology agencies. It is also clear that the idea of human-centricity is not new, but it has taken on a contemporary interpretation. Today's leaders face heightened demands: they must sustain strategic direction in a highly dynamic environment while drawing on historical lessons to build forward, rather than repeating or "re-learning" past mistakes.

Conclusion

Industry 5.0 and Society 5.0 represent complementary visions of a human-centred technological future. While Industry 5.0 focuses on integrating human creativity and technological precision within sustainable and resilient production systems, Society 5.0 extends this approach to all spheres of social life, aiming to create a "super smart society" that enhances wellbeing and inclusiveness. Both concepts echo longstanding philosophical traditions that place the human being at the centre of social organisation, yet they also highlight contemporary challenges related to human limitations, technological dependence, and the concentration of digital power. Their successful realisation will depend not only on balancing technological advancement with ethical governance, but also on leadership that draws on deep knowledge of human development across centuries, rather than focusing on short-term goals, ensuring that innovation strengthens human agency, dignity, and social cohesion.

Acknowledgements

This work was financially supported by UNWE Research Programme (Research Grand No. 27/2025).

References

1. European Commission (2021). Industry 5.0: Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry; European Commission, Directorate-General for Research and Innovation: Luxembourg. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en
2. Dimitrov, K. (2021). Green human resources management: linking and using green practices for sustainable business organizations. *Trakia Journal of Sciences*, 19.
3. Government of Japan, Cabinet Office (2015). Report on the 5th Science and Technology Basic Plan. Council of science, Technology and Innovation Cabinet https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf
4. Hayashi, Y. (2019), Japanese Science and Technology Basic Plan: A Perspective of Policy Process. Innovation and Development Policy 1, 24-38 http://idp-journal.casisd.cn/browse/la/201911/P020191213556462283210.pdf
5. Huang, S., Wang, X., Li, Z., Zheng, P., Mourtzis, D. & Wang, L. (2022). Industry 5.0 and Society 5.0 — Comparison, complementation and co-evolution. Journal of Manufacturing Systems, vol. 64, pp. 424–428
6. Mourtzis, D. (2021). Towards the 5th Industrial Revolution: A Literature Review and a Framework for Process Optimization Based on Big Data Analytics and Semantics. Journal of Machine Engineering. http://jmacheng.not.pl/Towards-the-5th-Industrial-Revolution-A-literature-review-and-a-framework-for-Process,141834,0,2.html
7. Wang, L. (2022) A futuristic perspective on human-centric assembly. Journal of Manufacturing Systems 62, 199-201
8. Волтер (2020). Философски писма. София: Изток-Запад
9. Димитров, К., Димитров, К., & Славова., П. (2024) Организационно лидерство чрез провъзгласена култура. София: ИК-УНСС.
10.Кант, И. (1993). Основи на метафизиката на нравите. София: Наука и изкуство.
11.Лок, Дж. (2012). Два трактата за управлението. София: Изток-Запад.
12.Монтескьо, Ш.-Л. дьо (1994). Духът на законите. София: Наука и изкуство.
13.Платон (2021). Държавата. София: Изток-Запад.
14.Русо, Ж.-Ж. (2018). Общественият договор. София: Изток-Запад.
15.Фром, Е. (2019). Да имаш или да бъдеш? София: Изток-Запад
16.Харари, Ю. (2024) Nexus. Кратка история на информационните мрежи от каменната епоха до ерата на изкуствения интелект. София: Изток-Запад

About the author

Liliya Elenkova, Assist. Prof PhD, Department of Industrial Business at the University of National and World Economy

СТРАТЕГИЧЕСКО УПРАВЛЕНИЕ НА ДИГИТАЛНИ ОБЩНОСТИ ЗА СОЦИАЛНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И АНГАЖИРАНОСТ

Павлета Ванкова
УНСС, София

STRATEGIC MANAGEMENT OF DIGITAL COMMUNITIES FOR SOCIAL IMPACT AND ENGAGEMENT

Pavleta Vankova
UNWE, Sofia

Резюме

Докладът анализира стратегическото управление на дигитални общности, ангажирани със социални каузи, като интегрира ключови концепции за социален капитал, дигитален активизъм и корпоративна социална отговорност (CSR/ESG) в единна теоретико-методологична рамка. Изследването стъпва върху смесени подходи, които комбинират онлайн анкетиране, дълбочинни интервюта и контент анализ на над 1000 публикации от социални медии. На тази база се формулира стратегически процес за управление на общността в шест взаимосвързани стъпки: дефиниране на кауза и цели; профилиране на аудиторията и механизми за идентификация; избор на платформи и архитектура на взаимодействието; стратегия за съдържание и модериране; измерване чрез показатели (KPIs) и циклична оптимизация; устойчивост чрез партньорства, ресурси и управление на риска. Резултатите показват, че ангажираността на участниците е функция на автентичността на каузата, качеството на съдържанието и лидерството на community manager/модератори, като 82% от респондентите декларират седмична активност. Допълнително се дискутира ролята на изкуствения интелект (ИИ) – генеративни модели, чатботове и аналитични инструменти – за мащабируемост и персонализация, както и критичните етични аспекти (прозрачност, защита на данни, пристрастия и баланс между автоматизация и човешки контрол).

Ключови думи: дигитални общности; социално въздействие; стратегическо управление; ангажираност; изкуствен интелект.

JEL code: M15, M31, L86, D83, Z13.

Abstract

The report analyzes the strategic management of digital communities engaged in social causes, integrating key concepts of social capital, digital activism and corporate social responsibility (CSR/ESG) into a single theoretical and methodological framework. The research is based on mixed approaches, combining online surveys, in-depth interviews and content analysis of over 1000

social media posts. On this basis, a strategic community management process is formulated in six interconnected steps: defining the cause and goals; audience profiling and identification mechanisms; platform selection and interaction architecture; content strategy and moderation; measurement through indicators (KPIs) and cyclical optimization; sustainability through partnerships, resources and risk management. The results show that the engagement of participants is a function of the authenticity of the cause, the quality of the content and the leadership of the community manager/moderators, with 82% of respondents declaring weekly activity. Additionally, the role of artificial intelligence (AI) – generative models, chatbots and analytical tools – for scalability and personalization is discussed, as well as critical ethical aspects (transparency, data protection, bias and balance between automation and human control).

Keywords: digital communities; social impact; strategic management; engagement; artificial intelligence.

JEL code: M15, M31, L86, D83, Z13.

УВОД

Дигиталните общности се утвърдиха като важна изследователска и управленска категория в условията на дигиталната трансформация, тъй като функционират едновременно като социотехнически системи и като мрежови форми на координация. Те не се изчерпват с натрупване на аудитория или комуникационен „шум“, а формират устойчиви модели на взаимодействие, социален капитал (доверие, норми на взаимопомощ, реципрочност) и механизми за колективно действие около споделени ценности, идентичност и целеполагане. В рамките на социално отговорните инициативи, дигиталните общности действат като катализатори на обществена ангажираност, доброволчество и филантропия, но едновременно с това проявяват нелинейна динамика, зависимост от платформени алгоритми и висока чувствителност към управленски решения (архитектура на взаимодействието, правила и модериране, качество и ритъм на съдържанието, стратегии за задържане и мобилизация). Поради това устойчивото им развитие предполага целенасочено стратегическо управление, което интегрира: (1) ясна каузална рамка и измерими цели; (2) процедури за участие и легитимност; (3) протоколи за модериране и управление на конфликти; и (4) система за мониторинг, оценка и оптимизация на резултатите, включително показатели за ангажираност и показатели за реално социално въздействие.

Настоящият доклад има за цел да предложи теоретико-методологична рамка и стратегически подходи за управление на дигитални общности, ангажирани със социални каузи, опирайки се на емпирични данни от български контекст и изследователски дизайн, позволяващ аналитична обобщаемост чрез триангулация. В допълнение, докладът разглежда влиянието на актуални технологични тенденции върху управлението на общности, като поставя специален акцент върху инструментите на изкуствения интелект (генеративни

модели, автоматизация на обслужването, аналитика на съдържание и настроения) и върху произтичащите от тях етични и регулаторни предизвикателства (прозрачност, защита на данни, пристрастия, баланс между автоматизация и човешки надзор). По този начин изследването цели принос, както към научния дебат за дигиталните общности и социалното въздействие, така и към практиката на организации и инициативи, които търсят устойчиви управленски модели в платформена среда.

1. Теоретико-методологична рамка

Дигиталната общност може да бъде концептуализирана като устойчива социотехническа конфигурация от индивиди и/или организации, които поддържат повтаряеми взаимодействия в платформена онлайн среда, формират споделено чувство за принадлежност и координират действия около обща цел. В сравнение с „аудитория“ или „публика“, общността предполага повисока степен на взаимност, норми на участие и относителна стабилност на взаимовръзките, медиирани от технологичната архитектура на платформите (Ellison & boyd, 2013; Kaplan & Haenlein, 2010). В социално отговорния контекст ключов механизъм е идентификацията с мисията и моралната релевантност на каузата: когато участниците възприемат целта като лично значима, се засилват мотивите за участие, саморегулация и дългосрочна ангажираност, включително готовност за колективни действия и подкрепа (Malinen, 2015; Tufekci, 2017).

Теоретичният „гръбнак“ на изследването интегрира три взаимодопълващи се перспективи. Първо, социалният капитал описва как доверие, норми на взаимопомощ и мрежови връзки улесняват кооперирането и създават условия за колективна ефективност; дигиталните общности могат да се разглеждат като механизъм за „култивиране“ и мобилизиране на социални ресурси, които подпомагат социалното въздействие (Putnam, 2000; Ellison et al., 2014; Ellison & boyd, 2013). Второ, логиката на дигиталния активизъм и „свързващото действие“ обясняват мобилизацията чрез социални медии, разпределеното лидерство и по-ниските транзакционни разходи за включване, което е критично за каузи, зависещи от бързо разпространение и участие (Bennett & Segerberg, 2012; Gerbaudo, 2012; Tufekci, 2017). Трето, рамката на CSR/ESG и „споделената стойност“ разглежда дигиталните общности като канал за ангажиране на заинтересовани страни и за генериране на социални резултати, които могат да създават и организационна стойност (репутационен капитал, доверие, легитимност), когато са управлявани прозрачно и последователно (Porter & Kramer, 2011; Skoric et al., 2016).

Методологично, изследването стъпва върху смесени подходи и триангулация, които са подходящи при комплексни социални процеси и позволяват съчетаване на измеримост и контекстуално разбиране (Creswell & Plano Clark, 2018; Tashakkori & Teddlie, 2010). В тази логика количественият компонент (напр. анкета) подкрепя оценката на модели на участие и фактори на ангажираност, като може да се опира и на утвърдени подходи за измерване на анга-

жираност в онлайн общности (Baldus et al., 2015). Качественият компонент (интервюта) осигурява обяснителна дълбочина относно мотивации, норми, лидерство и конфликти, докато контент анализът позволява систематично извеждане на теми, послания и поведенчески сигнали от публикуваното съдържание (Krippendorff, 2018). Допълнително, казусният подход е уместен за анализ на управленски практики в реални дигитални среди и за сравнителна интерпретация между различни модели на общности (Yin, 2018).

В рамката се включва и управленско-етичен пласт, тъй като устойчивостта и просоциалното поведение в общностите са чувствителни към модериране, правила и „дизайн“ на взаимодействието, които могат целенасочено да насърчават конструктивни норми и да ограничават токсичност и дезинформация (Seering et al., 2019; Hsieh et al., 2020). Накрая, в контекста на ускорена автоматизация, се отчита ролята на социалната медийна аналитика за управленски решения и измерване (Stieglitz et al., 2018), както и необходимостта от етична рамка за внедряване на ИИ (прозрачност, справедливост, защита на данни, човешки надзор) при работа със социално чувствителни каузи (Floridi & Cowls, 2019; Jobin et al., 2019).

2. Стратегически процес за управление на дигитална общност (социална кауза)

На основата на анализа на управленски практики и емпирични резултати се формулира процесна (циклична) рамка за стратегическо управление на дигитална общност със социален фокус. Рамката стъпва върху разбирането, че общностите са социотехнически системи, в които взаимодействието се медиира от платформена архитектура и алгоритми, а колективното действие се активира чрез доверие, норми и споделена идентичност (Ellison & boyd, 2013; Kaplan & Haenlein, 2010; Putnam, 2000). Поради това управлението не може да бъде еднократна настройка, а представлява непрекъснат цикъл „планиране → изпълнение → измерване → учене → адаптация“, съпоставим с итеративната логика в смесените и казусни изследвания, където валидността се подсилва чрез обратна връзка и триангулация на данни (Creswell & Plano Clark, 2018; Yin, 2018).

Концептуално, процесната рамка свързва три ключови пласта:

- каузална мобилизация и „свързващо действие“ – дигиталните общности улесняват включването чрез ниски бариери и разпределено лидерство, но са чувствителни към правилата на участие и „дизайна“ на взаимодействието (Bennett & Segerberg, 2012; Gerbaudo, 2012; Tufekci, 2017);
- управление на просоциални норми – модерирането и фасилитацията влияят върху качеството на дискусията и устойчивостта (Seering et al., 2019; Hsieh et al., 2020);

- стойност и легитимност – при партньорства с бизнес и институции общността се превръща в канал за създаване на социална стойност и ангажиране на заинтересовани страни (Porter & Kramer, 2011).

В тази логика, отделните стъпки в Таблица 1 не са линейни, а взаимнозависими: например изборът на платформа предопределя възможни формати на съдържание и метрики; правилата за модериране влияят върху ангажираността; а отчетността и прозрачността влияят върху доверие и „конверсия“ към реални действия (Putnam, 2000; Seering et al., 2019). От гледна точка на измерването рамката препоръчва комбинация от платформени метрики (engagement, reach, retention) и каузални резултати (дарения, доброволчество, реализирани инициативи), като се използват практики от социалната медийна аналитика и валидирани подходи за измерване на ангажираност в общности (Stieglitz et al., 2018; Baldus et al., 2015; Cvijikj & Michahelles, 2013). Допълнително, контент анализът като метод за мониторинг на теми, тоналност и дискурсивни модели подпомага управленските решения, когато се прилага системно и с ясни категории (Krippendorff, 2018).

Таблица 1. Стратегически стъпки и управленски инструменти при дигитални общности със социална кауза

Стъпка	**Съдържание**	**Примерни инструменти/практики**
1. Кауза и цели	Дефиниране на мисия, целеви действия (осведоменост, дарения, доброволчество)	Theory of Change, SMART цели
2. Аудитория и идентификация	Персони, мотивации, „куки“ за включване и принадлежност	Социално слушане, анкети, интервюта
3. Платформи и формат	Избор на платформа според ситуацията и ресурсите	Facebook група/страница, уебсайт, имейл
4. Съдържание и модериране	Редакционен календар, правила, фасилитация на диалог	Canva, UGC, модераторски протоколи
5. Измерване и оптимизация	KPIs, анализ, A/B тестове, learning loops	Insights, Emplifi/аналитика, отчетни табла
6. Устойчивост	Партньорства, ресурси, управление на риск, доверие	CSR/ESG партньорства, политики за данни

Източник: Собствена систематизация по данни от емпирично изследване (анкета, интервюта и контент анализ) и теоретична рамка (Putnam, 2000; Bennett & Segerberg, 2012; Porter & Kramer, 2011; Krippendorff, 2018; Stieglitz et al., 2018; Seering et al., 2019; Creswell & Plano Clark, 2018).

3. Измерване на ангажираност и социално въздействие: индикатори и изчисляване

Стратегическото управление на дигитална общност предполага операционализация на целите в система от измерители, които свързват комуникационната активност с реални социални резултати. В платформена среда „видимите“ взаимодействия (харесвания, коментари, споделяния) са важни, но представляват преди всичко прокси-индикатори за внимание и участие, чието значение зависи от алгоритмичната логика на разпространение, особеностите на конкретната платформа и социалния контекст на общността (Kaplan & Haenlein, 2010; Ellison & boyd, 2013; Stieglitz et al., 2018). Ето защо е методологически по-коректно измерването да комбинира два класа показатели: (1) платформени метрики, отразяващи интензитет и качество на онлайн взаимодействията, и (2) каузални метрики, които „заземяват“ оценката в конкретни действия и промяна – дарения, доброволчество, реализирани инициативи, партньорства или промяна в нагласи/информираност. Този двоен подход е в съзвучие с логиката за създаване на обществена стойност и отчетност към заинтересованите страни (Porter & Kramer, 2011).

Практиката и изследванията върху участието в онлайн общности показват, че единичен KPI рядко е достатъчен, тъй като ангажираността е многомерна: включва „лека“ интеракция (реакции), когнитивно участие (четене/следене) и по-значителни форми на принос (коментари, генерирано от потребители съдържание, координация на действия), които не се редуцират до една метрика (Malinen, 2015; Baldus et al., 2015). Освен това обхватът и взаимодействията са чувствителни към формата на съдържанието и момента на публикуване, което налага систематично наблюдение и аналитични процедури (Cvijikj & Michahelles, 2013; Stieglitz et al., 2018).

Стандартизираният показател за ангажираност се изчислява чрез:

Engagement Rate (%) = (Реакции + Коментари + Споделяния) / Обхват × 100 (1)

Този показател е полезен като „температура“ на взаимодействието, но следва да се интерпретира контекстно по три причини. Първо, платформите имат различни „норми“ на поведение и различна тежест на отделните интеракции (Kaplan & Haenlein, 2010). Второ, част от аудиторията участва пасивно (наблюдение без публикуване), което е типично за онлайн общности и може да прикрие реалната ангажираност, ако се разчита само на реакции и коментари (Malinen, 2015). Трето, в каузален контекст е критично дали ангажираността се превръща в действие, а не само в комуникационен шум (Porter & Kramer, 2011; Tufekci, 2017).

Затова се препоръчва стандартизираният показател за ангажираност (Engagement Rate - ER) да се комбинира с показатели за „конверсия към кауза“, например:

Action Conversion Rate (%) = Брой участници, извършили каузално действие / Обхват (или кликове) × 100 (2)

където „каузално действие“ може да бъде дарение, регистрация за доброволчество, участие в кампания или споделяне на официален призив с конкретна цел. Допълнително, за устойчивостта на общността е релевантен индикатор за активна база:

Active Members Share (%) = Активни участници (коментирали/публикували) / Общ брой членове × 100 (3)

Така се улавя структурната логика на общностното участие и социалния капитал (ядро от активни участници спрямо периферия от наблюдатели), което е решаващо за дългосрочна мобилизация (Putnam, 2000; Malinen, 2015).

Накрая, тъй като социалното въздействие не е само количествено, е уместно да се включат и качествени процедури за оценка (напр. анализ на теми, аргументи, тон и норми на взаимопомощ), където контент анализът осигурява систематична методика за проследяване на дискурса и посланията във времето (Krippendorff, 2018). В този смисъл най-надеждният подход е триангулация между метрики, поведенчески индикатори и качествени данни, което е последователно с принципите на смесените методи (Creswell & Plano Clark, 2018).

Извод: стратегическото измерване следва да се организира като балансирана система от KPIs, в която платформената ангажираност (ER и сродни метрики) е необходима, но не и достатъчна; ключовият критерий за успех при социални каузи е степента, в която общността трансформира онлайн взаимодействието в доверие, координация и измерими действия със социален ефект (Putnam, 2000; Porter & Kramer, 2011; Stieglitz et al., 2018).

4. Ролята на ИИ в управлението на общности: ползи и етични граници

Инструментите, базирани на изкуствен интелект (ИИ), все по-често се използват като управленски „усилватели“ (augmenters) в дигиталните общности, тъй като позволяват мащабиране на дейности, които традиционно изискват значителен човешки ресурс: планиране, създаване и оптимизация на съдържание, обслужване на запитвания, мониторинг на дискусии и аналитична интерпретация на данни. В практическо измерение това се проявява в по-кратък контент цикъл (idea–draft–publish–test), по-добро сегментиране на посланията и подпомогнато вземане на решения чрез социална медийна аналитика (Stieglitz et al., 2018). В социотехническата перспектива ИИ се „вписва“ в платформената архитектура като слой за автоматизация, който влияе върху начина, по който се разпределя вниманието, как се структурира взаимодействието и как се формират динамиките на участие в общността (Kaplan & Haenlein, 2010; Ellison & boyd, 2013).

От управленска гледна точка основните приложни направления на ИИ могат да се групират в четири области. Първо, генериране и адаптиране на съдържание: генеративните модели подпомагат създаването на варианти на публикации, заглавия, призиви към действие и визуални концепции, което улеснява итеративното тестване и персонализацията към различни сегменти.

Второ, автоматизация на комуникацията: чатботове и системи за автоматични отговори могат да обработват повтаряеми запитвания, да насочват към ресурси и процедури (напр. как да се включиш в кампания), което редуцира оперативното натоварване и повишава навременността на обслужване. Трето, анализ на обратна връзка и тенденции: ИИ-базирана обработка на коментари и постове подпомага откриването на теми, нагласи и сигнални събития (рязка промяна на негативизъм, конфликти, дезинформация), като се комбинира със социалната медийна аналитика за по-точно „четене“ на динамиката (Stieglitz et al., 2018). Четвърто, подпомагане на стратегическото планиране: чрез синтез на данни и сценарии ИИ може да улесни формулирането на хипотези, KPI-рамки и препоръки за оптимизация, но винаги като инструмент за решение, а не като негов заместител (Floridi & Cowls, 2019).

Същевременно интеграцията на ИИ въвежда етични и управленски граници, които в социално отговорни общности са особено чувствителни поради доверие, уязвими групи и високи очаквания за легитимност. Първият риск е непрозрачност на автоматизираните взаимодействия: когато потребителите не разбират дали общуват с човек или система, се подкопава доверието и се увеличава вероятността за манипулация. Вторият риск е алгоритмична пристрастност (bias) при класификация, препоръчване или модериране, което може да доведе до несправедливо третиране на групи или гледни точки и до репродуциране на структурни неравенства (Jobin et al., 2019; Floridi & Cowls, 2019). Третият риск е „нежелано филтриране“ и свръхмодерация: автоматизирани филтри могат да блокират легитимно съдържание, особено при емоционално натоварени теми, а това влияе върху нормите на участие и върху просоциалното поведение в общността (Seering et al., 2019; Hsieh et al., 2020). Четвъртият риск е управление на данни и поверителност, включително съответствие с регулаторни изисквания (напр. GDPR) и минимизиране на обработката на чувствителни данни—критично условие за легитимност и устойчивост на социално отговорни инициативи (Floridi & Cowls, 2019). Пети риск е „алгоритмизиране“ на колективното действие: когато платформи и алгоритми структурно насочват видимостта и мобилизацията, това може да промени характера на активизма и да измести властта от общността към инфраструктурата, която медиатира действието (Milan, 2015; Milan & Treré, 2019).

Поради тези рискове, научно обоснованата позиция е, че устойчивото внедряване на ИИ в управление на общности изисква принципи и контролни механизми, включително: (1) прозрачност и обозначаване на автоматизираните взаимодействия; (2) човешки надзор при модериране и чувствителни казуси; (3) регулярни проверки за пристрастия и грешки; (4) ясни политики за данни и минимизация на обработката; и (5) отчетност чрез документиране на решенията и ефектите на автоматизацията (Floridi & Cowls, 2019; Jobin et al., 2019). В обобщение, ИИ може да повиши ефективността и мащабируемостта на управлението, но в социално контекст стойността му е устойчива само ако

е подчинена на доверие, етика и ясно разпределение на отговорностите между технология и човешка преценка.

5. Синтез на емпирични изводи

Емпиричните резултати от българските казуси потвърждават, че ангажираността в дигиталните общности със социална кауза не е „спонтанен“ продукт на платформата, а се формира като функция от управленски практики, социални норми и социотехнически условия на средата. В този смисъл степента на участие се обяснява както чрез изграждането на социален капитал (доверие, реципрочност, взаимопомощ), така и чрез начина, по който се структурира взаимодействието и се легитимира каузата пред участниците (Putnam, 2000; Ellison & boyd, 2013). Количествените данни (онлайн анкета сред n = 312) показват високи равнища на регулярна активност: 82% от респондентите декларират седмично участие под формата на реакция, коментар или споделяне. Подобен профил е в синхрон с наблюденията в литературата, че ангажираността е многомерна и включва както „лека“ интеракция, така и по-дълбоки форми на принос и принадлежност, които се активират при наличие на смисъл и идентификация (Baldus et al., 2015; Malinen, 2015).

Качественият компонент (дълбочинни интервюта) доразкрива механизмите зад тези стойности, като подчертава три управленски фактора с висока обяснителна тежест: (1) ясно формулирани правила и граници на допустимото поведение, (2) навременна и последователна модерация, и (3) персонализирано признание/подкрепа към активните участници (напр. благодарности, видимост, включване в инициативи). Тези резултати кореспондират с изследванията за ролята на модерирането и управлението на просоциални норми в онлайн общности, където „доброто управление“ редуцира конфликти и токсичност и поддържа конструктивна среда за участие (Seering et al., 2019; Hsieh et al., 2020). От тази перспектива „качеството на връзката“ в общността може да се интерпретира като комбинация от доверие, преживяна справедливост и предвидимост на правилата—съществени предпоставки за устойчиво колективно действие (Putnam, 2000; Tufekci, 2017).

Контент анализът на над 1000 публикации (2022–2024) показва доминиране на комбинирани информационни и емоционални послания, което е очаквано за социално отговорни общности, където едновременно се предава полезна информация (как да се включиш, какви са правилата, какъв е напредъкът) и се изгражда емоционална мотивация (съпричастност, емпатия, солидарност). Методологически, контент анализът позволява систематично извеждане на тематични модели и комуникационни стратегии, когато се прилага с ясно дефинирани категории и процедури за интерпретация (Krippendorff, 2018). В емпиричните данни „мотивиращите“ публикации (призиви към действие) демонстрират най-висока ефективност, когато са подкрепени с операционална конкретика (какво точно се очаква, кога, по какъв канал) и когато съдържат демонстрирана отчетност (резултати, благодарности, доказателства за ефект). Това съответства на логиката на „свързващото действие“

и дигиталния активизъм: мобилизацията в социалните медии се подпомага от ясни рамки за участие и от видима причинно-следствена връзка между индивидуалния принос и колективния резултат (Bennett & Segerberg, 2012; Gerbaudo, 2012; Tufekci, 2017). Допълнително, аналитичният прочит на платформените метрики и реакциите към различни типове съдържание е в съзвучие с подходите на social media analytics, които акцентират върху интерпретация на данните в контекст и върху итеративна оптимизация (Stieglitz et al., 2018).

В обобщение, синтезът на емпиричните данни показва, че устойчивата ангажираност в български дигитални общности за социални каузи се постига чрез: (1) **управленска яснота (мисия, правила, роли),** (2) **активна фасилитация и модерация,** (3) **комуникационен дизайн, който комбинира рационална информативност и емоционална мотивация,** и (4) **отчетност, която превръща онлайн взаимодействията в доверие и реални каузални действия** (Putnam, 2000; Seering et al., 2019; Krippendorff, 2018; Stieglitz et al., 2018).

Заключение

Стратегическото управление на дигитални общности, ангажирани със социална кауза, изисква интеграция между смисъл (мисия, ценности, идентичност) и управленски инструменти (процеси, правила, измерване и оптимизация). В платформена среда общността не е само комуникационен канал, а социотехническа система, в която взаимодействията и видимостта се медиират от технологична архитектура и алгоритми; поради това устойчивото ѝ развитие зависи едновременно от социални механизми (доверие, норми, взаимност) и от управленски дизайн на участието (Ellison & boyd, 2013; Kaplan & Haenlein, 2010; Putnam, 2000). Емпиричният синтез подкрепя извода, че лидерството и модерацията са критични за поддържане на просоциални норми и за редуциране на „разпад“ на взаимодействието при конфликти, дезинформация или токсичност (Seering et al., 2019; Hsieh et al., 2020). Следователно ефективната общност за кауза се изгражда не само чрез мобилизация, а чрез институционализиране на правила, роли и форми на участие, които укрепват социалния капитал и легитимността на инициативата (Putnam, 2000; Tufekci, 2017).

Предложената процесна рамка има практико-приложно значение, защото превежда тези принципи в цикъл на стратегическо управление: дефиниране на кауза и цели, профилиране на аудитория и идентификация, избор на платформи, дизайн на съдържание и модериране, измерване чрез KPIs и итеративна оптимизация, както и устойчивост чрез партньорства и управление на риск. Този цикъл е съвместим с логиката на смесените подходи и триангулацията, където валидните управленски изводи се постигат чрез комбиниране на количествени метрики и качествен контекст (Creswell & Plano Clark, 2018; Krippendorff, 2018; Yin, 2018). От гледна точка на измерването, заключението е, че „платформените“ индикатори за ангажираност са необходими, но недос-

татъчни: управленската оценка трябва да свързва онлайн взаимодействията с реални каузални действия и резултати, което е в съзвучие с разбирането за създаване на социална и споделена стойност (Baldus et al., 2015; Stieglitz et al., 2018; Porter & Kramer, 2011).

Ролята на изкуствения интелект добавя значим потенциал за мащабируемост, персонализация и аналитична чувствителност – ускоряване на контент цикъла, автоматизация на рутинни отговори, откриване на тенденции и подпомагане на вземането на решения чрез социална медийна аналитика (Stieglitz et al., 2018). В социално отговорен контекст обаче ИИ следва да се внедрява като подпомагаща (а не заместваща) технология, защото автоматизацията повдига системни етични рискове: непрозрачност, алгоритмични пристрастия, неправомерно филтриране при модериране и нарушаване на доверие, включително при взаимодействие с уязвими групи (Floridi & Cowls, 2019; Jobin et al., 2019; Seering et al., 2019). Поради това ключово условие за устойчив успех е етичен „by design“ подход: прозрачност на автоматизираното взаимодействие, минимизация и защита на данни, оценка на пристрастия и постоянен човешки надзор при чувствителни ситуации (Floridi & Cowls, 2019; Jobin et al., 2019).

В обобщение, дигиталните общности за социално въздействие постигат устойчивост, когато съчетават: (1) автентична мисия и идентичност, (2) управленска рамка с ясни правила и отговорности, (3) системно измерване, което свързва „онлайн“ и „офлайн“ ефекти, и (4) отговорно използване на ИИ с отчетност и човешки контрол. Тази синергия превръща общността от временна мобилизация в дългосрочен ресурс за социален капитал и колективно действие, приложим както за НПО и граждански инициативи, така и за бизнес организации в рамките на CSR/ESG стратегии (Putnam, 2000; Bennett & Segerberg, 2012; Porter & Kramer, 2011; Tufekci, 2017).

Публикацията съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от целева субсидия за НИД на УНСС по договор № НИД НИ-12/2025/А

Референции

1. Baldus, B. J., Voorhees, C., & Calantone, R. (2015). Online brand community engagement: Scale development and validation. Journal of Business Research, 68(5), 978–985.

2. Bennett, W. L., & Segerberg, A. (2012). The logic of connective action. Information, Communication & Society, 15(5), 739–768.

3. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). SAGE.

4. Cvijikj, I. P., & Michahelles, F. (2013). Online engagement factors on Facebook brand pages. Social Network Analysis and Mining, 3, 843–861.

5. Ellison, N. B., & boyd, d. (2013). Sociality through social network sites. In W. H. Dutton (Ed.), The Oxford handbook of Internet studies. Oxford University Press.

6. Ellison, N. B., Vitak, J., Gray, R., & Lampe, C. (2014). Cultivating social resources on social network sites. In S. Sundar (Ed.), The handbook of the psychology of communication technology. Wiley.
7. Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. Harvard Data Science Review, 1(1).
8. Gerbaudo, P. (2012). Tweets and the streets: Social media and contemporary activism. Pluto Press.
9. Hsieh, Y.-P., Wang, Y., & Lin, C. (2020). Moderation and community building in online communities. Computers in Human Behavior, 110, 106395.
10. Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. Nature Machine Intelligence, 1, 389–399.
11. Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. Business Horizons, 53(1), 59–68.
12. Krippendorff, K. (2018). Content analysis: An introduction to its methodology (4th ed.). SAGE.
13. Malinen, S. (2015). Understanding user participation in online communities. Computers in Human Behavior, 46, 228–238.
14. Milan, S. (2015). When algorithms shape collective action. Social Media + Society, 1(2).
15. Milan, S., & Treré, E. (2019). Big data from the south. Television & New Media, 20(4), 319–335.
16. Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. Harvard Business Review, 89(1–2), 62–77.
17. Putnam, R. D. (2000). Bowling alone: The collapse and revival of American community. Simon & Schuster.
18. Resnik, D. B. (2020). What is ethics in research & why is it important? National Institute of Environmental Health Sciences.
19. Seering, J., Kraut, R., & Dabbish, L. (2019). Shaping prosocial behavior in online communities. CSCW.
20. Skoric, M. M., Zhu, Q., Goh, D., & Pang, N. (2016). Social media and citizen engagement. New Media & Society, 18(9), 1817–1836.
21. Stieglitz, S., Mirbabaie, M., Ross, B., & Neuberger, C. (2018). Social media analytics—Challenges. Business & Information Systems Engineering, 60, 157–160.
22. Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research (2nd ed.). SAGE.
23. Tufekci, Z. (2017). Twitter and tear gas: The power and fragility of networked protest. Yale University Press.
24. Yin, R. K. (2018). Case study research and applications (6th ed.). SAGE.

Данни за автора

Павлета Ванкова, ас. д-р, катедра „Интелектуална собственост и технологичен трансфер“, УНСС, София, България; e-mail: pavleta.vankova@unwe.bg.

ИЗГРАЖДАНЕ НА ДИГИТАЛНИ ОБЩНОСТИ, АНГАЖИРАНИ СЪС СОЦИАЛНИ КАУЗИ: ИЗСЛЕДВАНЕ НА БЪЛГАРСКАТА ПРАКТИКА

Павлета Ванкова
УНСС, София

BUILDING DIGITAL COMMUNITIES ENGAGED WITH SOCIAL CAUSES: A STUDY OF BULGARIAN PRACTICE

Pavleta Vankova
UNWE, Sofia

Резюме

Докладът изследва изграждането и развитието на дигитални общности, ангажирани със социални каузи, в български контекст. Анализът се базира на три казуса: Facebook групата „Проект #ЗАДОБРОТО“ (гражданска инициатива), Facebook страницата „Фонд #задецатанаГерои“ (НПО/благотворителен модел) и корпоративната CSR инициатива „Дари за децата, А1 ще удвои“ (А1 и Фондация „За доброто“). Прилага се смесен изследователски метод с триангулация: онлайн анкета (n=312), дълбочинни интервюта (n=15) и контент анализ на повече от 1000 публикации от периода 2022–2024 г. Резултатите очертават: (1) водещата роля на Facebook като платформа за организиране на каузи; (2) зависимостта между управленски практики (модериране, правила, календар на съдържанието) и устойчивостта на общността; (3) значението на прозрачността и отчетността за доверие и конверсии към реални действия (дарения, участие в кампании). Представени са емпирични индикатори за ангажираност, както и практико-приложни насоки за изграждане на общност: дефиниране на „ядро“ от активни участници, използване на визуално съдържание и истории, партньорства за ресурсна устойчивост. Докладът завършва с препоръки за НПО и бизнес организации за създаване на устойчиви дигитални общности с измеримо социално въздействие.

Ключови думи: изграждане на общности; социални каузи; България; социални медии; емпирично изследване.

JEL code: M15, M14, L86, D83, Z13.

Abstract

The report explores the building and development of digital communities engaged in social causes in the Bulgarian context. The analysis is based on three case studies: the Facebook group “Project #ZADOBROTO” (civic initiative), the Facebook page “Fund #forChildrenofHeroes” (NGO/charity model), and the corporate CSR initiative “Donate for Children, A1 Will Double” (A1 and

Foundation "For Good"). A mixed research method with triangulation is applied: an online survey (n=312), in-depth interviews (n=15), and content analysis of more than 1,000 publications from the period 2022–2024. The results outline: (1) the leading role of Facebook as a platform for organizing causes; (2) the dependence between management practices (moderation, rules, content calendar) and community sustainability; (3) the importance of transparency and accountability for trust and conversions to real actions (donations, participation in campaigns). Empirical indicators of engagement are presented, as well as practical guidelines for building a community: defining a "core" of active participants, using visual content and stories, partnerships for resource sustainability. The report concludes with recommendations for NGOs and business organizations to create sustainable digital communities with measurable social impact.

Keywords: community building; social causes; Bulgaria; social media; empirical research.

JEL code: M15, M14, L86, D83, Z13.

УВОД

Българската дигитална среда създава предпоставки за бързо възникване и мащабиране на онлайн общности, включително такива, ангажирани със социални каузи. Данните за началото на 2024 г. показват 4,44 млн. активни идентичности в социалните медии (66,8% от населението), като 79,6% от интернет потребителите използват поне една социална платформа (по данни на доклада Digital 2024: Bulgaria, https://datareportal.com/reports/digital-2024-bulgaria).

Тази висока степен на проникване на социалните медии увеличава потенциала за достигане, мобилизация и координация на подкрепа, но едновременно с това "платформизира" общностния живот: взаимодействията, видимостта и динамиката на участие се медиират от архитектурата на платформите и алгоритмичните механизми, което изисква професионален управленски подход, особено при чувствителни каузи (Kaplan & Haenlein, 2010; Ellison & boyd, 2013; Stieglitz et al., 2018). В този смисъл устойчивостта на социалните общности зависи не само от моралната привлекателност на каузата, но и от развитието на социален капитал (доверие, взаимност, норми на взаимопомощ) и от ефективни практики за модериране и поддържане на просоциално поведение (Putnam, 2000; Seering et al., 2019; Hsieh et al., 2020).

Целта на доклада е да представи емпирично обоснована картина на българските практики по изграждане на дигитални общности за социални каузи и да изведе конкретни насоки за тяхното създаване, активиране и устойчиво развитие. Аналитичният подход се опира на логиката на смесените методи и триангулацията, които позволяват съчетаване на измеримост (платформени метрики и индикатори за участие) с контекстуално обяснение на управленски механизми, мотивации и норми в общността (Creswell & Plano Clark, 2018; Yin, 2018; Krippendorff, 2018). На тази основа докладът търси отговор на

практически и научно релевантни въпроси: *кои платформи и формати доминират в българската социално отговорна практика; кои управленски роли и правила подпомагат устойчивостта; кои комуникационни модели способстват "конверсия" от онлайн ангажираност към реални действия; и как измерването и анализирането могат да подкрепят циклична оптимизация на общностните стратегии* (Bennett & Segerberg, 2012; Tufekci, 2017; Stieglitz et al., 2018).

ОСНОВНО ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Изследователски дизайн и методика

Приложен е смесен изследователски подход с методологична триангулация, който комбинира количествени и качествени техники. Анкетата е проведена онлайн чрез Google Forms и е разпространена в трите изследвани общности (n=312). Допълнително са проведени 15 дълбочинни интервюта с участници/администратори и е извършен контент анализ на над 1000 публикации и метрики от Facebook Insights за периода януари 2022 - март 2024, което позволява съпоставимост между различни организационни модели.

Източник: Собствена визуализация по методиката на изследването.

Фигура 1. Дизайн на изследването и източници на данни (смесен подход)

2. Профил на казусите и организационни модели

Настоящото изследване използва сравнителен казусен дизайн, при който три емпирични случая са подбрани така, че да представят различни степени на институционализация и ресурсна обезпеченост на социално ориентирани дигитални общности. Подобна логика е характерна за казусния подход, когато целта е да се проследят причинно-следствени механизми и да се сравнят управленски практики в реални контексти (Yin, 2018). Трите казуса отразя-

ват: (1) гражданска инициатива с преобладаващо доброволческа форма на управление („Проект #ЗАДОБРОТО“), (2) благотворителна общност с НПО-логика и кампанийна организация („Фонд #задецатанаГерои“), и (3) корпоративно-инициирана CSR/ESG кампания в партньорство с гражданска организация („Дари за децата, A1 ще удвои“). Тази конфигурация позволява аналитично да се наблюдава как **управленската архитектура** (роли, правила, модериране), **ресурсният профил** (човешки, финансови и комуникационни ресурси) и **легитимиращите механизми** (прозрачност, отчетност, партньорства) влияят върху динамиката на участие, доверието и устойчивостта на общността (Putnam, 2000; Porter & Kramer, 2011; Ванкова, 2024).

От теоретична перспектива разграничението между организационните модели е важно, защото дигиталните общности за кауза се опират на социален капитал и просоциални норми, които се поддържат чрез управленски практики. При гражданските инициативи устойчивостта често е зависима от „ядро“ активни доброволци и силна идентификация, докато НПО моделът изисква по-ясна структурираност на кампаниите, а корпоративният CSR/ESG модел добавя ресурсна стабилност и професионализация, но поставя по-високи очаквания за отчетност и съгласуваност между кауза и бранд поведение (Putnam, 2000; Porter & Kramer, 2011; Ванкова, 2020). Емпиричният анализ (вкл. публични метрики) се вписва в смесения подход на изследването, където количествени и качествени данни се комбинират за по-висока валидност на изводите (Creswell & Plano Clark, 2018).

Таблица 1. Съпоставка на казусите: платформа, модел и управленски характеристики

Казус	Модел	Платформа	Фокус на каузата	Ключови управленски особености
Проект #ЗАДОБРОТО	Гражданска инициатива (grassroots)	Facebook група	Доброволчество/подкрепа на обществено полезни каузи	Доброволческо лидерство; силна идентификация; модерация и правила
Фонд #задецатанаГерои	НПО/благотворителен модел	Facebook страница	Дарения за деца на герои от COVID-19	По-структурирани кампании; цикличност на активността; нужда от отчетност
„Дари за децата, A1 ще удвои“	Корпоративен CSR/ESG модел	Уебсайт + социални медии	Дарителска кампания с корпоративно удвояване	Ресурсна устойчивост; професионална комуникация; интеграция в CSR

Източник: Собствена систематизация по резултати от казусен анализ и публични метрики на платформите; в съответствие с принципите на казусния подход (Yin, 2018) и рамката за CSR/споделена стойност (Porter & Kramer, 2011).

3. Емпирични резултати: ангажираност, участие и фактори за устойчивост

Анкетното проучване показва висока степен на активност: 82% от респондентите заявяват, че харесват, коментират или споделят съдържание поне веднъж седмично. Профилът на извадката е доминиран от жени (65%) и участници с висше образование (72%), което съответства на наблюденията за социално отговорни общности в дигитална среда.

Контент анализът на повече от хиляда публикации показва, че най-висока ефективност постигат публикации, които: (1) разказват лични истории и демонстрират емоционална близост; (2) съдържат точни призиви към действие (дарение, включване, споделяне); (3) осигуряват прозрачност и отчетност (резултати, отчети, благодарности); и (4) активират взаимопомощ между участниците. В групата „Проект #ЗАДОБРОТО“ се наблюдават пикове на активност в конкретни дати, като прегледите често превъзхождат публикациите и коментарите – индикатор, че значителна част от аудиторията се държи като пасивен наблюдател.

4. Практико-приложни насоки за изграждане на дигитална общност, ангажирана със социални каузи (изведени от българската практика)

На база на емпиричните резултати и сравнителния казусен анализ могат да се формулират практически насоки за изграждане и устойчиво развитие на дигитална общност със социален фокус. Подходът следва логиката на „доказателствено ориентирано управление“, при което решенията се извеждат от наблюдавани модели на участие и ефект, а валидността се подсилва чрез триангулация на данни и методи (Creswell & Plano Clark, 2018; Yin, 2018; Krippendorff, 2018).

(1) Кауза, ценности и „нормативна рамка“ на общността. Първата стъпка е ясно формулиране на каузата като мисия, очакван обществен ефект и ценности, които регулират общностното поведение. Тази „смислова архитектура“ не е само комуникационно послание, а механизъм за легитимност и доверие, който подпомага социалната кохезия и доброволното участие (Putnam, 2000). Практиката показва, че устойчивите социално отговорни общности поддържат последователен език и стил (tone of voice), за да минимизират двусмислията и да укрепят идентификацията. В българския контекст това е видимо, както при гражданските инициативи, така и при поструктурираните НПО и CSR кампании.

(2) „Ядро“ от активни участници и разпределени роли. Емпиричните данни подкрепят тезата, че общността е устойчива, когато има „ядро“ от активни участници (администратори, модератори, доброволци, „посланици“), които поддържат ритъма на съдържанието и социалните връзки. Това „ядро“ действа като носител на социален капитал и намалява риска от фрагментация при спад на активността (Putnam, 2000). На практическо ниво е ефективно да се дефинират роли (напр. модератор, координатор на инициативи, отговорник за кампании), включително при малки общности, защо-

то институционализира отговорностите и съкращава времето за реакция (Yin, 2018).

(3) Правила, модераторски протоколи и управление на риска. Социално отговорните общности се нуждаят от ясни правила за участие, етични принципи и процедури за реакция при конфликт, дезинформация или нападателно поведение. Академично това може да се разглежда като „управление на границите“ на общността (boundary management), което предпазва просоциалната среда и поддържа усещане за безопасност. Практическият еквивалент са кратки, публично видими правила + протокол за модериране (стъпки, срокове и критерии за намеса). Систематичното наблюдение на дискурса чрез контент анализ може да подпомага ранно откриване на рискове (Krippendorff, 2018).

(4) Съдържание и сторителинг, подкрепени с доказателства за ефект. Емпиричната практика показва, че най-устойчивият модел комбинира емоционална ангажираност (истории, човешки лица, емпатия) с рационална конкретика (какво се прави, как се включваш, какъв е резултатът). Ключово условие е доказуемостта на ефекта – отчетност чрез резултати, снимки, благодарности, отчетни публикации и прозрачни правила за кампании. Това е особено важно при партньорства с бизнеса, където доверие и легитимност са свързани с принципа за създаване на „споделена стойност“ и обществена отчетност (Porter & Kramer, 2011).

(5) Хибридизация: комбиниране на онлайн и офлайн действия. За да се избегне чисто „символна“ ангажираност, общността следва да има повтаряеми механизми за превод на онлайн участието в офлайн действия: доброволчески акции, срещи, събития, обучения и кампании. В теоретичен план това повишава „плътността“ на връзките и укрепва социалния капитал, което подкрепя устойчивостта (Putnam, 2000). В практиката този подход създава измерими резултати и подпомага цикличната активизация.

(6) Устойчивост чрез партньорства и прозрачни механизми за отчетност.

Особено в българския контекст устойчивостта често зависи от съчетаване на ресурси: НПО–бизнес–общност. Партньорството увеличава капацитета за кампании (финансов, комуникационен, логистичен), но изисква ясни правила за прозрачност, роли и очаквания. От гледна точка на CSR/ESG най-работещите модели са тези, които демонстрират съгласуваност между кауза и организационно поведение и които докладват публично резултатите (Porter & Kramer, 2011; Ванкова, 2020).

Синтезирана препоръка: практико-приложният модел за изграждане на общност следва да се основава на ясна кауза и ценности, ядро от активни роли, правила и протоколи за модериране, доказателствено съдържание и отчетност, хибридни (онлайн–офлайн) механизми за действие и партньорства за ресурсна устойчивост, като оценката и оптимизацията се подкрепят от систе-

матични методи и триангулация (Creswell & Plano Clark, 2018; Krippendorff, 2018; Yin, 2018; Porter & Kramer, 2011; Putnam, 2000).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Емпиричното изследване на българската практика потвърждава, че устойчивите дигитални общности за социални каузи се формират на пресечната точка между идентификация с каузата и професионализирани управленски практики, които институционализират взаимодействието (правила, роли, ритъм на комуникация и механизми за отчетност). В тази перспектива общността следва да се разбира не като „канал“ за публикации, а като социален ресурс, който акумулира доверие и взаимност – т.е. социален капитал, който подпомага координацията на колективни действия и превръща онлайн ангажираността в реални резултати (Putnam, 2000; Ванкова, 2024).

Резултатите от казусния анализ показват, че Facebook остава водеща среда за мобилизация и самоорганизация, но устойчивите ефекти са по-вероятни, когато общността разполага с: (1) ясно артикулирани правила и модериране; (2) последователен календар на съдържанието и кампанийна логика; (3) прозрачност и публично представяне на резултати (отчетност); и (4) партньорска подкрепа, която засилва ресурсната устойчивост. Тези изводи са методологически обосновани чрез съчетаване на казусния подход с триангулация на източници и техники, което позволява по-висока надеждност на интерпретациите и по-добра обобщаемост на механизмите (Yin, 2018; Creswell & Plano Clark, 2018). Допълнително, систематичният контент анализ подпомага извеждането на устойчиви комуникационни модели и връзката им с реакциите на публиките, при ясно дефинирани категории и последователна процедура на кодиране (Krippendorff, 2018).

Организационните модели (grassroots, НПО и корпоративен CSR/ESG) показват различни траектории на развитие: гражданските инициативи се опират на доброволческо ядро и идентичност, НПО моделът изисква по-структурирана отчетност и регулярност, а корпоративните кампании добавят ресурс като ускорител, но поставят по-високи изисквания за легитимност и съгласуваност между кауза и публично поведение. В този смисъл партньорствата НПО–бизнес–общност могат да се интерпретират като механизъм за „споделена стойност“, когато водят до измерим обществен ефект, а не само до комуникационна видимост (Porter & Kramer, 2011).

Публикацията съдържа резултати от изследване, финансирано със средства от целева субсидия за НИД на УНСС по договор № НИД НИ-12/2025/А

Референции

1. Bennett, W. L., & Segerberg, A. (2012). *The logic of connective action: Digital media and the personalization of contentious politics. Information, Communication & Society, 15*(5), 739–768. https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.670661

2. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.
3. DataReportal. (2024). *Digital 2024: Bulgaria*. Retrieved from https://datareportal.com/reports/digital-2024-bulgaria
4. Ellison, N. B., & boyd, d. (2013). *Sociality through social network sites.* In W. H. Dutton (Ed.), *The Oxford Handbook of Internet Studies* (pp. 151–172). Oxford University Press.
5. Hsieh, Y., Chen, W., & Wang, Y. (2020). Online community participation, social capital, and the influence of interpersonal trust. *Telematics and Informatics, 51*, 101416. https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101416
6. Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. *Business Horizons, 53*(1), 59–68. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.09.003
7. Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). Sage Publications.
8. Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value: How to reinvent capitalism—and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review, 89*(1–2), 62–77.
9. Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community.* Simon & Schuster.
10. Seering, J., Wang, T., Yoon, J., & Kaufman, G. (2019). Moderator engagement and community development in the age of algorithms. *New Media & Society, 21*(7), 1417–1443. https://doi.org/10.1177/1461444818821316
11. Stieglitz, S., Mirbabaie, M., Ross, B., & Neuberger, C. (2018). Social media analytics – Challenges in topic discovery, data collection, and data preparation. *International Journal of Information Management, 39*, 156–168. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.002
12. Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.

Данни за автора

Павлета Ванкова, ас. д-р, катедра „Интелектуална собственост и технологичен трансфер“, УНСС, София, България; e-mail: pavleta.vankova@unwe.bg.

СЕКЦИЯ 3: ОБРАЗОВАНИЕ 5.0
ПОДГОТОВКА НА СЛЕДВАЩО ПОКОЛЕНИЕ ЛИДЕРИ И РАБОТНА СИЛА НА БЪДЕЩЕТО

Section 3: EDUCATION 5.0
Preparing the next generation of leaders and the workforce of the future

EXTENDED REALITY (XR) APPLICATION IN BUSINESS EDUCATION 5.0

Kaloyan Dimitrov
University of National and World Economy - Sofia, Bulgaria

ПРИЛОЖЕНИЕ НА РАЗШИРЕНАТА РЕАЛНОСТ В БИЗНЕС ОБРАЗОВАНИЕ 5.0

Калоян Димитров,
Университет за национално и световно стопанство, София

Abstract

This paper examines the pedagogical potential of Extended Reality (XR) as an enabling technology for Business Education 5.0. Through a theoretical synthesis of XR frameworks, technological affordances, and emerging educational practices, the study identifies how immersive, interactive environments enhance experiential, collaborative, and human-centric learning. The findings emphasise the potential of XR to enhance engagement, embodied cognition, and real-world skill development. However, they also identify challenges related to cognitive load, authenticity, and implementation. The research study indicates a necessity for empirical studies that are specific to their respective domains. In addition, it provides foundational guidelines for the integration of XR into business curricula. These guidelines are in alignment with the principles of Education 5.0.

Keywords: Education 5.0, Extended Reality (XR), Business Education, Experiential Learning, Immersive Learning.

JEL code: I23, I25, O33, M15, C88.

Резюме

В този доклад се разглежда педагогическият потенциал на разширената реалност (XR) като технология, подпомагаща бизнес образованието 5.0. Чрез теоретична синтеза на XR рамки, технологични възможности и нововъзникващи образователни практики, проучването идентифицира как потапящите, интерактивни среди подобряват опитното, сътрудническото и човекоцентричното учене. Резултатите подчертават потенциала на XR да подобри ангажираността, въплътеното познание и развитието на умения в реалния свят. Те обаче идентифицират и предизвикателства, свързани с когнитивната натовареност, автентичността и внедряването. Изследването показва необходимостта от емпирични проучвания, които са специфични за съответните области. Освен това, то предоставя основни насоки за интегрирането на XR в бизнес учебните програми. Тези насоки са в съответствие с принципите на образование 5.0.

Ключови думи: образование 5.0, разширена реалност, бизнес образование, експериментално обучение, потапящо учене.
JEL code: I23, I25, O33, M15, C88.

Introduction

Traditional business education (lectures, case studies, simulations) increasingly struggles to keep pace with rapidly evolving digital and market environments (digital disruption, metaverse, remote work). There is a gap in pedagogical methods that effectively prepare students for Business 5.0 - characterized by immersive technologies, decentralization, sustainability, and human-centered digital transformation. While extended reality is emerging, its systematic deployment in business education is not yet fully understood: where it works, what challenges it brings, and how to scale.

The transition from Education 4.0 to Education 5.0 signifies a pivotal shift from a technology-centric to a human-centric approach, emphasising the development of social intelligence, creativity, and values-based problem-solving. Conventional business education methodologies, encompassing case studies and static simulations, exhibit a "relevance gap" in their capacity to equip learners with the necessary skills to navigate the intricate and multifaceted landscape of the contemporary business realm (Analytics et. al, 2023).

The present study focuses on the application of extended reality in the domain of business education, with a particular emphasis on the immersive and interactive learning experiences that integrate artificial intelligence and other advanced technologies to enhance engagement, understanding, and practical skills. This theoretical study addresses the critical challenge of designing pedagogical frameworks that leverage eXtended Reality (XR) to effectively operationalise the principles of Education 5.0 within business curricula. XR facilitates experiential learning through simulations and training in real-world scenarios, rendering complex business concepts more accessible and personalised for students in Business Education 5.0 environments.

The aim of this paper is to critically examine the pedagogical potential of Extended Reality as an enabling technology for Business Education 5.0 by synthesising theoretical frameworks, empirical trends, and emerging practices. To achieve this aim, the following objectives are set:

- to conceptualise XR within the broader context of Education 5.0 and Industry 5.0;
- to review the technological characteristics and educational affordances of XR;
- to examine contemporary trends in XR adoption in business education.

1.A Brief Introduction to Extended Reality Technologies and Their Educational Potential

Extended Reality (XR) is an overarching term that encompasses three immersive technologies: The following terms are used in this text: "virtual reality" (VR),

"augmented reality" (AR), and "mixed reality" (MR). The concept of Extended Reality facilitates a continuum between the physical and digital worlds, thereby enabling a range of degrees of immersion and interactivity. Over the past decade, XR has undergone significant evolution in both hardware and software capability, with improvements in resolution, tracking accuracy, haptic feedback, and cross-platform collaboration. These advancements have generated considerable educational interest, particularly as XR becomes more affordable and accessible for academic institutions (Radianti et al., 2020).

1.1. Virtual Reality (VR)

VR constitutes a series of fully immersive environments, within which learners are transported into simulated world models. The advantages of this approach include sensory immersion, isolation from distractions, and enhanced emotional engagement. The efficacy of VR in replicating experiential scenarios that are dangerous, rare, or cost-prohibitive in the real world is well-documented. In educational settings, the use of VR has been adopted for a variety of purposes, including anatomy labs, engineering simulations, historical reconstructions, and emergency response training (Jensen & Konradsen, 2018). The merits of VR lie in its capacity to encourage empathy, situated decision-making, and embodied cognition.

1.2. Augmented reality

AR involves the overlaying of digital information on top of physical environments, typically facilitated by devices such as smartphones, tablets, or optical see-through headsets. It has been demonstrated to facilitate the visualization of abstract concepts, interactive manipulation of three-dimensional models, and context-sensitive learning. In the field of education, augmented reality has been employed for the purpose of visualising STEM concepts, facilitating architectural prototyping, and enhancing contextual language learning (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). AR has been demonstrated to exhibit a lower cognitive barrier and greater mobility, characteristics that render it highly compatible with blended learning models.

1.3. Mixed Reality (MR)

MR integrates holographic objects into physical environments, thereby enabling real-time spatial interactions. Devices such as the HoloLens facilitate the manipulation of holographic assets and enable collaboration in shared environments. The integration of MR within medical training, engineering, and industrial maintenance has been attributed to its alignment with real-object manipulation and team-based workflows (Sharma et al., 2021).

2.The concept of Education 5.0 and XR in Business Education

Emerging technologies are not merely technological devices, but rather a potential foundational element in the delivery of business education that is aligned with the Industry 4.0 and 5.0 principles (Kolyandov, 2022).

2.1 The Shift to Education 5.0 & Industry 5.0

The fifth industrial revolution, otherwise known as Industry 5.0, denotes a paradigm shift from the hallmark of Industry 4.0, namely pure automation, to a human-centric, resilient, and sustainable industrial ecosystem (Adel, 2022). The focus is

on the valorisation of human creativity in conjunction with machine collaboration, with the objective of achieving personalised and responsible innovation (Kozák et al., 2025; Amr Adel, 2022).

Education 5.0 has been identified as a framework designed to equip learners with the necessary skills and competencies to thrive in this increasingly technologically-driven future (Yordanova & Nozari, 2026). The framework is predicated on three key pillars: personalisation, empathy, and the promotion of lifelong learning and ethical responsibility (Ahmad et al., 2023). As posited by Bakkar and Kaul (2023), Education 5.0 places significant emphasis on cultivating competencies that are deemed to be pivotal for the future, including adaptability, creativity, ethical decision-making, and sustainability. These competencies are closely aligned with the tenets of the Sustainable Development Goals (SDGs). This connection is emphasised in integrative reviews that tie together Education 5.0, Work 5.0, and Industry 5.0 as part of a unified human-centric transformation in education, labour, and innovation (Journal of Open Innovation, 2025).

2.2. Cross-Platform XR Ecosystems in Education

A growing trend is evidenced by the increasing prevalence of multi-user and multi-device XR platforms that facilitate synchronous collaboration. These ecosystems integrate avatars, voice communication, shared objects, and co-located interactions, thereby expanding the potential for XR to facilitate collaborative learning. Furthermore, the advent of cloud-connected XR environments has enabled remote participation, a phenomenon that has gained significant traction in the aftermath of the pandemic. Consequently, XR is emerging as a pivotal component of hybrid and hyflex learning methodologies (Fiock & Garcia, 2021).

Research on XR in education is based on several established theories. The following table attempts to summarize some of them.

Table. 1: Theoretical Foundations Linking XR and Learning

	Theoretical Framework	**Текст**
1	Presence and Immersion	Presence refers to the psychological experience of "being there" in a digitally mediated environment. Immersion enhances presence through sensory fidelity, interactivity, and spatial realism.
2	Embodied Cognition	Embodied cognition theory argues that cognitive processing is fundamentally shaped by sensory and motor activity, gestures, and spatial orientation.
3	Situated Learning & Social Constructivism	Learning is embedded within authentic contexts and occurs through participation in communities of practice. Knowledge is co-constructed through social interaction.
4	Cognitive Load Theory (CLT)	CLT distinguishes between intrinsic, extraneous, and germane cognitive load, emphasizing the need to minimize unnecessary load while fostering deep processing.
5	Human-Machine Symbiosis	Emphasizes collaborative synergy between human intuition and machine intelligence, supported by adaptive systems and real-time feedback.

Source: Summary from Slater (2009), Cummings & Bailenson (2016), Wilson (2002), Lave & Wenger (1998), Makransky & Petersen (2021) & Nahavandi (2019)

2.3. Significance and Trend for XR in Business Education

There is an imperative for business and management education to adapt to these shifting demands. Mirakyan (2025) posits that, in the Industry 5.0 era, curricula should incorporate AI-driven decision-making, virtual simulations, ethical leadership, and sustainability. It is imperative that business schools evolve their pedagogical approaches to encompass simulated yet tangible learning environments that foster judgment, collaboration and innovation. Furthermore, as Gois (2025) argue, there is a necessity for universities to adopt more flexible and interdisciplinary structures, integrating digital technologies such as AI and XR in order to support human-centred, sustainable pedagogy.

A recent systematic review by Burke, Crompton, and Nickel (2025) analysed 295 articles (2020–2024) on XR in higher education and provided several insights. The authors of the study found that the most common modality was VR (58%), followed by AR (33%) and MR (7%) (Burke et al., 2025). Furthermore, the majority of studies (51%) concentrate on the acquisition of knowledge, while a significant proportion (35%) address psychomotor learning. However, a smaller percentage (14%) of studies focus on affective learning, which encompasses emotional and attitudinal changes.

Furthermore, a categorisation of the applications of XR in the domain of learning was proposed, encompassing the following categories: simulation, visualization, problem-solving, and gaming (Milev, 2023). Nevertheless, four major challenges have been identified: impact on students (cognitive overload, isolation), inauthentic environments, cost/time, and technical/usability issues (Burke et al., 2025).

In summary, XR technologies facilitate a deeper understanding of complex business concepts and processes, preparing learners for the dynamic demands of modern industries. The relevance of XR-based learning in business education is a subject that has been the subject of much discussion in recent years. The presence of XR has been demonstrated:

- to enhance learner motivation, engagement, and memory encoding. In the context of business simulations, this approach serves to enhance authenticity, emotional involvement, and realism in stakeholder interactions, thereby facilitating more impactful experiential learning.
- to provide embodied interaction by enabling learners to practise negotiation, leadership, or interpersonal communication skills using realistic gestures, gaze patterns, and spatial behaviours, thereby improving transfer to real-world contexts.
- to simulate realistic business settings and facilitate collaborative problem-solving with peers or virtual agents. These features have been shown to support situated knowledge development and constructivist engagement.
- to enhance germane load through the promotion of engagement is counterbalanced by the possibility of introducing extraneous load through complex interfaces or overstimulation. The effective management of multi-step or

emotionally intense business scenarios is contingent upon the implementation of effective instructional design.

- to incorporate AI-driven avatars, analytics, and adaptive challenges are in alignment with Industry 5.0 principles, thereby preparing learners for future business environments characterised by human–AI collaboration.

Discusion

Despite the extensive implementation of XR technology, research in the field of business education remains limited. As Burke et al. (2025) document, a mere 4% of the studies included in their systematic review were drawn from the business domain. This discrepancy underscores a pivotal necessity: that business education necessitates domain-specific research to substantiate the efficacy of XR in enhancing business-relevant competencies (e.g., negotiation, strategic thinking, leadership).

A number of preliminary studies and pilot initiatives have been undertaken. For instance, business schools have experimented with VR negotiation simulations, virtual company tours, and mixed-reality supply chain labs. However, much of this work remains at the pilot or case-study level, lacking rigorous comparison with traditional pedagogies, validated measurement, or cross-institutional scaling (Jones, 2023).

Whilst the potential of XR applications in business education is encouraging, it is vital to consider the broader context of technological integration. In order to ensure the effective and successful implementation of XR, it is essential that both the technical and financial barriers that are in place are addressed. In addition to this, it is crucial that collaboration is fostered across a variety of sectors in order to guarantee that these technologies are accessible and effective for a range of learners.

Conclusion

The present study posits the argument that Extended Reality (XR) technologies are not merely instruments of engagement; rather, they are foundational enablers of the human-centric vision of Education 5.0. The theoretical contribution of this study lies in the provision of a structured, pedagogical rationale for the adoption of XR in business education. The practical implication of this is a set of evidence-based guidelines for developing XR curricula. The purpose of these guidelines is to cultivate the uniquely human skills of empathy, ethical judgment and adaptive creativity. It is deemed that these skills are essential for leadership in an increasingly complex and technologically saturated business landscape.

The Business Education 5.0 programme, facilitated by Extended Reality, is meticulously designed to equip students with the requisite competencies to thrive in the future workforce. This programme integrates technology-rich, personalised, and interactive learning methodologies that are pivotal in cultivating both technical and soft skills, which are indispensable for contemporary business environments.

In conclusion, the extant literature demonstrates the potential of XR as a transformative tool for business education, with the capacity to enhance experiential learning, emotional engagement, collaboration, and embodied decision-making.

However, the extant evidence remains fragmented, with a paucity of domain-specific models and considerable variation in methodological rigour. These discrepancies emphasise the necessity for extensive empirical research that is congruent with the principles of Education 5.0.

Acknowledgement

The author acknowledges with gratitude funding provided by the Bulgarian National Research Fund under administrative contract KP-06-H65/5 of 12.12.2022.

References

1. Analytics, V., Consult, I. D. E. A., Van Daele, T., & Wiederhold, B. (2023). Extended reality: opportunities, success stories and challenges (health, education).
2. Burke, D., Crompton, H., & Nickel, C. (2025). The Use of Extended Reality (XR) in Higher Education: A Systematic Review. *TechTrends*, 1-14.
3. Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media psychology*, 19(2), 272-309.
4. Kolyandov, S. (2022) Мобилните технологии в подкрепа на модерното образование и обучение. In *Четвърти национален научен форум Бизнесът в XXI-ви век на тема: „Възстановяване и устойчивост след кризата ". Сборник с доклади* (pp. 131-137).
5. Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. Educational psychology review, 33(3), 937-958.
6. Milev, P. (2023). The role of data visualization in enhancing textual analysis. *Trakia journal of sciences*, 21.
7. Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0: A human–machine symbiosis framework.
8. Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. Philosophical Transactions of the Royal Society B: *Biological Sciences*, 364(1535), 3549-3557.
9. Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge university press.
10. Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. Psy*chonomic bulletin & review*, 9(4), 625-636.
11. Yordanova, Z., & Nozari, H. (2026). Seamless Data Integration for Predictive Learning Environments. In *AI-Augmented Creativity in Learning Analytics* (pp. 293-318). IGI Global Scientific Publishing.

About the author

Kaloyan Dimitrov, Assoc. Prof. PhD., UNWE - Sofia, Bulgaria, Department Industrial Business, e-mail: kdimittrov@unwe.bg

ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ КОМПЕТЕНЦИИ В УСЛОВИЯТА НА ДИГИТАЛНА ТРАНСФОРМАЦИЯ

Даниела Цветкова
УНСС, София

ENTREPRENEURIAL COMPETENCES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

Daniela Tzvetkova
UNWE, Sofia

Резюме

Дигиталната трансформация реформира икономическите модели, организационната култура и професионалната среда. В този контекст предприемаческите компетенции придобиват ново значение, тъй като подпомагат иновациите, управлението на риска и развиването на устойчиви решения. Изследването разглежда трансформацията на компетенциите от модела EntreComp в условия на дигитализация и показва, че тяхното съдържание се изменя чрез интегриране на дигитална грамотност, виртуално лидерство и анализ на данни като част от предприемаческия процес.

Ключови думи: дигитализация, предприемачески компетенции.
JEL code: L26, J24, O33.

Abstract

Digital transformation reshapes economic models, organisational culture and the professional environment. Entrepreneurial competences gain new significance as they support innovation, risk management and the development of sustainable solutions. The study examines the transformation of the EntreComp competencies in the digital context and demonstrates that their meaning evolves by integrating digital literacy, virtual leadership and data analytics into the entrepreneurial process.

Keywords: digitalization, entrepreneurial competencies.
JEL code: L26, J24, O33.

Увод

Днес светът е изправен пред множество предизвикателства, свързани с ускореното развитие на технологиите, както и с бързината на тяхното внедряване в различни сфери на социалното и икономическо равитие на обществото. Дигиталната трансформация през последните години постепенно се превръща в ключов контекст за функционирането на организациите, пазарите и образователните системи. Тя трансформира бизнес моделите, променя начините, по които се създава стойност, променя структурата на труда и дефинира но-

вите професионалните роли. Професиите на бъдещето вече са професии на настоящето. Какво влияние ще окаже продължаващото развитие на технологиите, автоматизацията и изкуствения интелект върху това къде и как работим? Формата, която ще придобие работната сила на бъдещето, ще бъде резултат от сложни, променящи се и конкуриращи се сили. В тази динамична среда предприемаческите компетенции вече не се свързват единствено със стартиране на собствен бизнес, а се разглеждат като умение, критично необходимо за адаптация към бързи промени, иновации и устойчивост.

Предприемаческите компетенции

Теоретична постановка

В литературата предприемаческите компетенции се разглеждат като специфична група от компетенции, които се свързват с идентифицирането и използването на възможности, създаването на нова стойност и управление на несигурността. Те позволяват на индивида да разпознава възможности за иновации, да мобилизира необходимите ресурси, да поема и управлява риск , както и да създава и реализира устойчиви решения. Предприемаческите компетенции включват интеграция от знания, умения и нагласи, които позволяват на индивида да идентифицира, създава и реализира възможности за създаване на икономическа и социална стойност (Mitchelmore & Rowley, 2010; Tittel & Terzidis, 2020). Mitchelmore и Rowley предлагат рамка от четири основни групи предприемачески компетенции: предприемачески компетенции, които включват – иновация, поемане на риск, идентифициране на възможности и креативност; бизнес и мениджмънт, компетенции свързани с планиране, организиране, финансово управление и маркетинг; компетенции, свързани с човешките ресурси, а именно: лидерство, комуникация, изграждане и ръководене на екипи; и концептуални компетенции, свързани със стратегическо мислене, решаване на проблеми, мрежи и партньорства (Mitchelmore & Rowley, 2010).

Основни акценти в съвременните изследвания върху дигиталната трансформация са: преминаване отвъд „дигитализация на процеси“ към преосмисляне на бизнес модела и организационната логика; нови форми на стойност, базирани на данни, платформи и екосистеми; и необходимостта от динамични способности – способност на организациите да усещат, улавят и пренастройват ресурси в отговор на технологични промени (Vial, 2019).

В образователния сектор дигиталната трансформация се разглежда като структурно преосмисляне на учебните програми, педагогическите стратегии и ролите на участниците, а не просто въвеждане на дигитални инструменти. Именно в този контекст някои изследователи (Park & Kim , 2025) говорят за „ера на дигиталната трансформация“, в която предприемаческите компетенции включват креативност, критично мислене, решаване на проблеми, колаборация и дигитална грамотност. Най-цитираната европейска рамка за предприемачески компетенции е European Entrepreneurship Competence Framework

(EntreComp), разработена от Joint Research Centre към Европейската комисия (Bacigalupo et al., 2016). EntreComp дефинира предприемачеството като ключова компетентност за целия живот, релевантна за граждани, студенти, работещи и предприемачи. Европейската рамка за компетентност очертава три ключови области в областта на предприемачеството: идеи и възможност, ресурси и в действие, като всяка от тези области съдържа по пет компетентности (Bacigalupo et al., 2016).

Дигиталната трансформация засилва нуждата от предприемачески компетенции – организациите и индивидите трябва да се ориентират в несигурна технологична среда, да идентифицират възможности и да действат иновативно (Vial, 2019). Предприемаческите компетенции в дигиталната ера неизбежно включват дигитални елементи – дигитална грамотност, работа с данни, онлайн колаборация и дигитална сигурност стават част от „пакета“ предприемачески компетенции (Park & Kim, 2025; Secundo et al., 2021; Simović, 2020)

Предприемачески компетенции в дигитална среда

Digital Competence Framework for Citizens (DigComp) е европейската рамка за дигитални компетенции на гражданите, която описва дигиталната компетентност в пет области и 21 компетенции, както и осем нива на владеене (Vuorikari et al., 2022). Понастоящем най-актуална е версия DigComp 2.2, която разширява предходните версии с множество примери за знания, умения и нагласи, включително работа със системи, базирани на изкуствен интелект, дистанционна работа, дигитална достъпност и устойчивост. В анализа си други автори (Secundo et al., 2021) показват, че дигиталните технологии променят целия предприемачески процес в академичен контекст – от генериране на идеи и експериментиране чрез дигитални платформи до създаване на нови фирми и екосистеми. (Simović, 2020) разглежда дигиталните предприемачески компетенции като съвкупност от класически предприемачески умения (инициативност, креативност, управление на риск) и дигитални компетенции (работа с данни, онлайн мрежи, платформи, дигитален маркетинг). Разглеждайки трите групи компетенции, предложени от EntreComp, ще направим опит да си представим как тези предприемачески компетенции ще се трансформират в новите условия на дигитализация. Първата група, свързана с идеи и възможности включва компетенциите: откриване на възможности, креативност, визия, оценяване на идеи и етично и устойчиво мислене. В дигитална среда тези компетенции запазват своята структура, но тяхното съдържание и начин на проявление се променят съществено.

Идентифицирането на възможности вече не се базира само на директни наблюдения на пазара офлайн, а върху анализ на онлайн поведение на потребители, работа с данни и проследяване на глобални тенденции в реално време. Предприемачът трябва да умее да „чете“ дигитални сигнали (метрики, отзиви, активност в социални мрежи) и да извлича от тях нови бизнес възможности.

Креативността придобива силно дигитално измерение: свързва се със създаване на дигитални продукти и услуги, комбиниране на технологии, използване на прототипиране и тестване в онлайн среда. Идеите се материализират чрез дигитални инструменти за визуализация и бърза проверка на потенциала им на пазара.

Визията в дигитален контекст включва разбиране на логиката на дигиталните платформи и екосистеми, мислене в мащаб (глобална аудитория, мрежови ефекти) и предвиждане на технологични тенденции и тяхното въздействие върху бизнес модела. Оценяването на идеи минава през бързо валидиране чрез онлайн кампании, метрики и обратна връзка от потребители.

Етичното и устойчиво мислене се разширява с нови теми: защита на личните данни, прозрачност на алгоритмите, дигитално благополучие и екологичен отпечатък на технологиите. Така дигиталната среда едновременно разширява хоризонта на „идеи и възможности“ и поставя нови етични и устойчиви изисквания към предприемачите.

Групата „ресурси“ включва компетенциите: самосъзнание и самоефикасност, мотивация и постоянство, мобилизиране на ресурси, финансова и икономическа грамотност и мобилизиране на другите. В дигиталната среда тази група се изменя – от класически ресурси към комбинация от дигитални активи, мрежи и онлайн доверие.

Самоосъзнатостта и увереността вече включват осъзнаване на собствените дигитални умения и ограничения, както и готовност за постоянно учене на нови платформи, софтуер и инструменти. Мотивацията и постоянството се тестват в условия на бързи, често публични успехи и неуспехи онлайн, което изисква по-голяма психическа устойчивост и вътрешен стимул за продължаване и подобрение.

Мобилизирането на ресурси все по-често включва нематериални дигитални ресурси – данни, софтуерни решения, облачни услуги, споделени платформи, онлайн общности и краудфъндинг. Ключова компетентност става умението да се подбират, комбинират и управляват тези ресурси ефективно.

Финансовата и икономическа грамотност се допълва от разбиране на дигитални бизнес модели (платформени, абонаментни, freemium и др.), електронна търговия, финтек услуги и начини, по които данните и вниманието се превръщат в стойност. Мобилизирането на другите се реализира чрез онлайн комуникация, социални мрежи и виртуално лидерство, като личният дигитален бранд и репутацията в мрежата се превръщат в важен ресурс.

Групата „действие“ включва компетенциите: поемане на инициатива, планиране и управление, справяне с неясноти, несигурност и риск, работа с други хора и учене чрез опит. В дигитална среда действието става по-бързо, повидимо и по-зависимо от технологиите.Поемането на инициатива се свързва с бързо стартиране на малки експерименти, използване на налични онлайн инструменти и готовност да се действа „тук и сега“, вместо да се изчакват иде-

алните условия. Планирането и управлението се базират на гъвкави методологии и на дигитални инструменти за управление на проекти и екипи.

Несигурността и рискът се усилват от бързата технологична динамика, киберрисковете и зависимостта от платформи. Това изисква по-висока адаптивност, готовност за промяна и системно управление на риска в дигитален контекст. Работата с други все по-често се осъществява в хибридни и виртуални екипи, което изисква развита дигитална комуникационна култура и умения за изграждане на доверие без физическо присъствие.

Ученето чрез опит се ускорява благодарение на постоянните данни, метрики и обратна връзка от дигиталната среда. Предприемачите имат възможност за бързи цикли „учи – адаптирай“, но същевременно трябва да отделят време за рефлексия, за да превръщат информацията в осмислени изводи и устойчиво знание.

Дигиталната трансформация не променя фундаменталната структура на предприемаческите компетенции, очертана в рамката EntreComp, но значително модифицира тяхното съдържание и проявление. Дигиталната среда разширява източниците на възможности и поставя нови етични и устойчиви измерения. Ресурсите все по-често са нематериални, базирани на данни, платформи и мрежи, а мобилизирането на други ресурси се осъществява чрез онлайн комуникация и дигитален личен бранд. Засилената динамика на технологичните и пазарните промени, изисква гъвкаво планиране, умения за работа във виртуални екипи и непрекъснато учене чрез опит в дигитална среда.

Заключение

Дигиталната трансформация не просто променя професиите и организационните модели, а поставя нови изисквания към предприемаческите компетенции. Те се превръщат в ключов механизъм за устойчиво развитие и успешна адаптация към динамична технологична среда. Класическите компетенции, описани в EntreComp – идеи и възможности, ресурси и действие – запазват своята роля, но се надграждат с дигитални умения, свързани с работа с данни, виртуално сътрудничество, управление на дигитални ресурси и етично технологично поведение. Това предполага нови модели на обучение, организационни практики и политики, които да подкрепят развитието на предприемаческо мислене като универсална компетентност. В този контекст предприемачът на бъдещето е не просто иноватор, а стратегически адаптивен професионалист, способен да съчетава знания, дигитални ресурси и социална стойност. Технологичната трансформация не отменя класическите предприемачески умения, а ги преформулира. Нужен е системен подход от страна на организации, институции и образователни системи за интегриране на предприемаческите компетенции като стратегически ресурс и като условие за устойчиво развитие.

Референции

1. Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y. & Van den Brande, G. (2016) EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
2. Mitchelmore, S. & Rowley, J. (2010) 'Entrepreneurial competencies: A literature review and development agenda', International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research, 16(2), pp. 92–111.
3. Park, J.-H. & Kim, S.-J. (2025) 'Entrepreneurial competencies in the era of digital transformation: A systematic literature review', Digital, 5(4), 46.
4. Secundo, G. et al. (2021) 'Digital Academic Entrepreneurship: A structured literature review and avenue for a research agenda', Technological Forecasting and Social Change, 157, 120–137.
5. Simović, V. (2020) 'The factors affecting the level of digital entrepreneurial competences', Economic Analysis, 53(1), pp. 47–62.
6. Tittel, A. & Terzidis, O. (2020) 'Entrepreneurial competences revised: developing a consolidated and categorized list of entrepreneurial competences', Entrepreneurship Education, 3, pp. 1–35.
7. Vial, G. (2019) 'Understanding digital transformation: A review and a research agenda', Journal of Strategic Information Systems, 28(2), pp. 118–144.
8. Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y. (2022) DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Данни за автора

Даниела Цветкова, главен асистент, доктор, катедра „Предприемачество, УНСС, daniela.tzvetkova@unwe.bg

PREPARING THE NEXT GENERATION OF LEADERS AS CHANGE AGENTS: ENTREPRENEURIAL APPROACH

Yordanka Ivanova
University of National and World Economy

ПОДГОТОВКА НА СЛЕДВАЩОТО ПОКОЛЕНИЕ ЛИДЕРИ КАТО НОСИТЕЛИ НА ПРОМЯНАТА: ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ПОДХОД

Йорданка Иванова
Университет за национално и световно стопанство

Abstract

This is a practical research to introduce an integrated approach in preparing the next generation of leaders as change agents. The entrepreneurial approach is flexible, creative, and technology-supported, balancing best practices, traditions, and innovations. It stimulates pragmatic learning, real-time problem-solving, and building leadership competencies - 'So-cold-tea' by new methods: MarsPas, CakeMait. The entrepreneurial leadership is suggested to replace the bureaucratic dictatorship and toxic management ('bad' and 'good gene' in leadership transfer). Entrepreneurial leaders combine planning and preparation in advance with initiative, creativity, and improvisation to change plans and strategies when needed.

Keywords: entrepreneurial leadership; next generation; change agents; educational and social innovations.

JEL code: L26; H12; I23; I25; O35.

Резюме

Това практическо изследване въвежда интегриран подход за подготовка на следващото поколение лидери като агенти на промяната. Предприемаческият подход е гъвкав, креативен и технологично подкрепен, балансирайки добри практики, традиции и иновации. Стимулира прагматично учене, решаване на проблеми в реално време и изграждане на лидерски компетенции "So-cold-tea" чрез нови методи: MarsPas, CakeMatch. Предлага се предприемаческото лидерство да замени бюрократичната диктатура и токсично управление („лош" и „добър ген" в трансфера на лидерството). Предприемаческите лидери съчетават предварително планиране и подготовка с инициативност, креативност и импровизация, за да променят плановете и стратегиите, когато е нужно.

Ключови думи: предприемаческо лидерство; следващо поколение; агенти на промяната; образователни и социални иновации.

JEL code: L26; H12; I23; I25; O35.

Introduction

This practical research suggests an entrepreneurial approach to prepare the next generation of leaders through formal education and informal self-development in the rapid changes in society and technology. This approach has multiple benefits: supports both educators and students to act as change agents, stimulates leadership competencies, cooperation, facilitates an innovative mindset, creative exploration of opportunities, new ideas generation, real-time problem-solving, and solution-finding.

Leaders acting as change agents can combine planning or preparation in advance with decisions and actions 'on-the-go' based on improvisation. *Thus, they demonstrate a key capability to lead the 'ship' of change through unknown waters,* even when confronted with rocky terrain, bad weather, or underwater currents. This metaphor is used to illustrate people, structures, or organizations making attempts to stop, undermine, or neglect the efforts and initiatives of the next generation that lead to a new course, strategic directions, and novel development pathways.

Objective. The paper is targeted at integrating the entrepreneurial approach in preparing the next generation of leaders.

Key question: How to replace the classic dictatorship and toxic management with entrepreneurial leadership (or how to 'lead the ship' to a positive change)?

Contribution. The proposed entrepreneurial approach helps neutralize dictatorship and toxic management and pave the way to a sustainable development of the next generation's leadership potential.

Implications. Practical implications are beneficial for both everyday decision-making and crafting strategies of government and non-governmental institutions, businesses, and individuals in positions of authority in diverse organizations.

Literature review

New technologies come with many opportunities and threats, regional conflicts disrupt world value chains, while social inequality and the environment remain global concerns. To be competitive, individuals and organizations are forced to change traditional strategies with new models and pathways (Ivanova, 2024). The ability to improvise, find creative solutions to problems, and craft better strategies is essential for competitiveness (Ivanova, 2023). Therefore, the entrepreneurial approach is a useful addition to traditional planning and preparation of leaders.

Preparing the next generation as leaders is a challenging task that can encompass a long period of time, but it is crucial for the continuity (Ward & Aronoff, 2011). When preparing the next generation, it is essential to consider the factors that contribute to successful leadership transfer. The successors' expectations, the quality of interpersonal relationships, and the role of the predecessor are critical for the successful transfer of leadership (Cabrera-Suárez, 2005). In terms of the next leaders' preparation, the quality of the relationship between teachers, mentors, and students, and the educators' role in preparing the next generation and shaping their leadership behavior, is essential.

Socio-emotional wealth, social capital, international, strategic, and entrepreneurial orientation are important soft measures of international performance (Ivanova & Todorov, 2019). Those are essential factors for leaders to consider if they want their businesses or organizations to be competitive internationally.

Leadership is metaphorically viewed as a strategic capability to ***lead the ship*** to a positive change for society. Leaders' preparation requires skills crucial for the future. Those skills are *cognitive*: creative, analytical, and systems thinking; *cooperative*: leadership, social influence, empathy, active listening; *self-management*: curiosity, lifelong learning, resilience, flexibility, agility, motivation, self-awareness; and *technological*: AI and big data (World Economic Forum, 2025).

Applied approach and methods

Method and scope. The research is multidisciplinary, built on the perspectives of management, managing change, entrepreneurship, and leadership transfer. The main method is writing from experience and expertise. The author is experienced in diverse activities and networking with organizations to prepare the next generation (such as the European Foundation for Management Development, the Family Business Network, and the Academy of Management). The suggested entrepreneurial approach supports pragmatic learning. It facilitates core competencies development and upgrading through learning innovations and real-time problem-solving in operating organizations. The traditional role of educators is reshaped and expanded - they act as change agents and facilitators of social innovation. For a more fruitful preparation, a question arises about the skills helpful to lead in the future. The viewpoint of the leading 1,000 employers worldwide (World Economic Forum, 2025) is used to answer this question in the practical findings section.

Table 1: Comparing the Classic Approach and the Entrepreneurial Approach: The Leaders' Perspective

	Classic Approach ***Dictatorship***	**Entrepreneurial Approach** ***Leadership***
Focus:	Fear of losing control	Constant improvement
Transfer:	Bad working gene	Good working gene
Key weakness:	Making others feel inferior	Conflicts old dictators – new leaders
Selection criteria:	Obedience Replicate the dictator's behavior Protect the old order	Free initative Stop ineffective ways of doing things Take actions to improve the status quo
Key instruments:	Power and influence at any cost Rules and discipline Fear; Gossiping Rivalry (unhealthy competition)	Inspiration, motivation, conviction Creative initiative that brings value Free exchange of opinions and ideas Cooperation and improvisation

Source: author

The differences between the so-called classic and entrepreneurial approaches from the leaders' viewpoint are depicted in Table 1. In the case of toxic manage-

ment, one person dictates the rules and requires full control over other people's thinking, actions, and behavior. To address these toxic traits, the study suggests replacing the classic dictatorship with entrepreneurial leadership.

Practical Findings - Preparing the Next Generation of Leaders

Based on the author's expertise, creative potential, and previous research, this section contributes with a comparison between the classic and entrepreneurial approaches and brief guidelines for applying the latter. In Table 2, the two approaches are viewed from the educators' perspective using keywords, objective, methods, preparation, time management, style, and attitude toward creative work.

'Blurred bureaucracy' static old tools are left in the past. The entrepreneurial approach relies on dynamic, flexible tools and 'sharp example' based upon skills that are expected to increase in importance in the future (World Economic Forum, 2025). These are curiosity, lifelong learning, resilience, flexibility, and agility (*adaptability*); social influence, empathy, active listening, and self-awareness (*emotional intelligence*); creative, analytical, systems thinking (*cognitive capacity*), leadership, and social influence (*strategic orientation*).

Table 2: Comparing the Classic Approach and the Entrepreneurial Approach: The Educator's Perspective

	Classic Approach	**Entrepreneurial Approach**
Keywords:	***BLUR***: Blurred Bureaucracy	***SHARE*** - '**Sh**ar**p** **E**xample'
Main objective:	Gaining knowledge and skills defined in the course plan	Building leadership competencies - ***SO-COLD-TEA***: **S**trategic **o**rientation, **c**ritical and out-of-the-(**old)**-box **t**hinking, **e**motional intelligence, and **a**daptability.
Methods & tools:	Traditional Static nonflexible	New or upgraded (combined) Dynamic flexible tools
Preparation:	Traditional lectures A few examples and cases Discussions Role plays Tests	***CAKE-MATCH method:*** **C**reative **a**daptation, building **k**nowledge, and upgrading **e**xperience: a **Match** of improvisation, AI, and traditional **t**ools ***MARS-PAS method:*** *see Example 2*
Time management and style:	Fixed deadlines – ***TRAPS*** Print on Paper and/ or Put in a Folder (mostly black and white printed/ digital records with few tables and charts)	**Flexible** time s**lots** – ***FLOaTS*** Digital Multimedia Records (enhance text with colours, pictures, sound, music, hyperlinks, short video clips, AI-generated visuals, mindmaps)
Individual creative work:	Poorly matched with preparation, teaching, or dissemination	Improved: **T**esting by **AI**, **R**esearch, **E**ducation, **D**issemination - ***TAI-RED***

Source: author

Entrepreneurial approach for preparing the next generation as change agents

Preparation follows the logic: combine – apply – create – improve.

1. **Combine** the entrepreneurial approach with proven traditional methods that are still working (Cake-Match) for better preparation. This step is based on an extant model combining formal and informal approaches (Ivanova, 2023).

Example 1. BioBos: **b**ox of **i**deas and **o**pportunities without **bo**rder**s**. It stimulates creative thinking by identification, AI-assisted exploration, assessment, and selection of ideas and opportunities following traditional selection criteria.

Example 2: MarsPas method - a match of traditional and non-traditional, multidisciplinary, creative, and interactive teaching tools:

- **M**etaphors, e.g., the tree's 'root-crown', for understanding the cause and effect relation. Understanding the entrepreneur's role as strategist and improviser requires non-traditional methods and tools in education: mythology, metaphors, and jargon (Todorov, 2015).
- **A**nalogies from history, e.g., the changing role of control and hierarchy in ancient empires and modern society: implications for leaders.
- **R**hymes: for better memorization of short and inspirational messages
- **S**tories of outstanding leaders, visionaries, and strategic thinkers, who acted as game changers and changed the course of history
- **P**ractical examples of organizations / mini cases – experience-based
- **A**bbreviations: e.g., competences 'so-cold-tea' (see table 2).
- **S**olution-orientation: instead of problems, focus on problem solving, and the best way issues can be sort out by available resources.

2. **Apply** 'flexible time slots' and **float**ing timeframe**s** (Floats) instead of **tra**ditional **p**lanning and fixed deadlines (Trap). This is a dedicated time for creativity when ready and inspired for writing, new initiatives, tools, and learning materials, and new or modified course design and content.
3. **Create** digital multimedia records to store learning content. Enhance it with colours, pictures, sound, short videos, hyperlinks, AI-visuals, and mindmaps.
4. **Improve** the individual creative work and incorporate it into:
    - **T**esting of Ideas – using **AI**;
    - **R**esearch and **E**ducation – integration of new ideas and insights;
    - **D**issemination – apply on-the-go, whenever ready, to the most appropriate event at hand - conference, workshop (TaiRed method).

Conclusions and recommendations for institutions, educators, and decision makers as change agents

The practical findings contribute to building a sustainable and innovative Education 5.0 ecosystem in which an entrepreneurial approach shapes the foundation for preparing the next leaders. Universities are recommended to integrate the entrepreneurial approach with the new dynamic tools - a flexible, creative, and fruitful alternative to the dictatorship's bureaucratic, static old tools.

Transferring 'good working gene' (leadership) instead of 'bad working gene' (dictatorship) has cumulative long-term positive effects on society, education, and the economy. Future research can study practical ways to identify and neutralize toxic environments, structures, processes, or people acting as barriers on the development path of the next leaders.

Leadership is a strategic capability to **lead** the **ship** through storms and unknown waters to a positive societal change. Leaders in businesses, institutions, and organizations are advised to invest in constant improvement by dynamic upgrading of competencies. ***Leaders who act as game changers balance traditional planning or preparation in advance with the entrepreneurial approach, focusing on initiative, creativity, and improvisation.***

References

1. Cabrera-Suárez, K. (2005). Leadership transfer and the successor's development in the family firm. *The Leadership Quarterly*, *16*(1), 71–96. https://doi.org/10.1016/J.LEAQUA.2004.09.010
2. Ivanova, Y. (2023). Improvisation and Creativity in Entrepreneurship Beyond Borders. In the *18th International Scientific Conference of Young Scientists "The Economy of Bulgaria and the European Union: Inflation, Fiscal Consolidation and Sustainable Development."* Sofia.
3. Ivanova, Y. (2024). International Strategies of Companies Operating in Bulgaria. In H. Ribeiro, D. Tomic, & I. Klopotan (Eds.), *Economic and Social Development: Book of Proceedings* (pp. 200–210). Aveiro.
4. Ivanova, Y., & Todorov, K. (2019). Toward a Dynamic Model of International Performance of Family SMEs: Determinants and Measures. In *4th Regional Helix "Regional Entrepreneurial Ecosystems and Sustainability - Rethinking the Helix" - Book of abstracts* (pp. 78–85). Porto.
5. Todorov, K. (2015). The Entrepreneur as Strategist and Improviser: In *Economics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 510–535). https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8468-3.ch028
6. Ward, J. L., & Aronoff, C. E. (2011). *Preparing Successors for Leadership: Another Kind of Hero*. Palgrave Macmillan.
7. World Economic Forum. (2025). *The Future of Jobs Report*.
8. *Projects (where the author acted as an expert in training methods):
9. DIGI-WOMEN, digital entrepreneurship tools and support for women entrepreneurs. Bulgaria, Ukraine, Austria, Latvia, Italy, Croatia, Greece. 2020-1-BG01-KA204-079272. Erasmus+.
10. Bulgarian – Macedonian Cross Border Cooperation for Capacity building for Competitiveness and Innovation (CB006.1.31.158).
11. Formation of Competitive Behaviour of SMEs in International Business Environment through Development of Human Potential and Partnership (Bulgarian and Northern Ireland) (BG051PO001-7.0.01-0136).

About the author

Yordanka Ivanova, Dr. in Economics and Management, UNWE and Business Economics, Free Universiteit Brussel. E-mail: ivanova@unwe.bg

INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO ENTREPRENEURSHIP EDUCATION: EVIDENCE FROM A PILOT WORKSHOP USING BMI PATTERN CARDS AND GENERATIVE AI

Krasimir Petkov
University of National and World Economy, Sofia

ИНТЕГРИРАНЕ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВО: ДАННИ ОТ ПИЛОТЕН СЕМИНАР С ИЗПОЛЗВАНЕ НА КАРТИ С BMI МОДЕЛИ И ГЕНЕРАТИВЕН ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ

Красимир Петков
Университет за национално и световно стопанство, София

Abstract

This paper explores the integration of business model innovation (BMI) pattern cards, collaborative group brainstorming, and generative artificial intelligence (AI) tools within an entrepreneurship education workshop for undergraduate Business Economics and Management students. The study examines student perceptions and learning outcomes to assess the effectiveness of this combined pedagogical approach. Quantitative results reveal high student satisfaction, strong confidence in using BMI pattern cards, positive evaluations of group brainstorming, and substantial perceived helpfulness of AI tools in supporting entrepreneurial ideation and elaboration. Findings indicate that these components function synergistically, enhancing entrepreneurial skill development while preserving human creativity and peer collaboration. The study contributes to entrepreneurship education theory by demonstrating AI's role as a cognitive partner within established frameworks and offers practical implications for curriculum design.

Keywords: Entrepreneurship Education; Active Learning; Artificial Intelligence; Generative AI; Idea Development.

JEL: I23, M13, O33, A23.

Резюме

Настоящата публикация разглежда интегрирането на карти с модели за иновации в бизнес моделите (ИБМ), групов брейнсторминг и инструменти за генеративна изкуствена интелигентност (ИИ) в рамките на семинар по предприемачество за студенти по бизнес икономика и мениджмънт. Проучването анализира възприятията на студентите и резултатите от обучението, за да оцени ефективността на този комбиниран педагогически подход.

Количествените резултати показват висока степен на удовлетвореност на студентите, силна увереност в използването на карти с модели на ИБМ, положителни оценки на груповия брейнсторминг и значителна възприемана полезност на инструментите за ИИ в подкрепа на предприемаческите идеи и разработването им. Резултатите показват, че тези компоненти функционират синергично, подобрявайки развитието на предприемаческите умения, като същевременно запазват човешката креативност и сътрудничеството между колеги. Проучването допринася за теорията на предприемаческото образование, като демонстрира ролята на ИИ като когнитивен партньор в рамките на установените структури и предлага практически импликации за разработването на учебни програми.

Ключови думи: Обучение по предприемачество; Активно учене; Изкуствен интелект; Генеративен изкуствен интелект; Разработване на идеи.

JEL: I23, M13, O33, A23.

Introduction

Entrepreneurship education has evolved to incorporate innovative pedagogical approaches aimed at enhancing student learning outcomes and entrepreneurial skill development. Central to this evolution is the integration of structured frameworks, collaborative learning methods, and emerging technologies such as generative artificial intelligence (AI). These elements collectively support entrepreneurial ideation and business model innovation, addressing both cognitive and creative dimensions of the learning process.

Pattern-based scaffolding, exemplified by business model innovation (BMI) pattern cards (Gassmann, Frankenberger, & Csik, 2018), offers students structured tools to systematically explore and apply proven business model configurations. This approach reduces cognitive overload during ideation and fosters disciplined entrepreneurial thinking. Concurrently, collaborative learning methods like group brainstorming facilitate peer interaction, encourage diverse perspectives, and promote complex problem-solving skills essential for robust business model development.

The recent advent of generative AI tools, including ChatGPT and Gemini, introduces new pedagogical possibilities by augmenting human creativity and elaboration without supplanting it. Empirical evidence suggests that AI integration enhances entrepreneurial capabilities by providing cognitive support during ideation, with student comfort and prior familiarity with AI technologies playing a significant role in successful adoption.

This paper investigates the combined use of BMI pattern cards, collaborative brainstorming, and generative AI tools within an entrepreneurship education workshop for undergraduate Business Economics and Management students. By examining student perceptions and learning outcomes, the study aims to provide empirical insights into the effectiveness of this integrated pedagogical model. The findings contribute to entrepreneurship education theory and practice by

demonstrating how digital innovation tools can be synergistically embedded within established frameworks to enhance entrepreneurial skill development while preserving the value of human creativity and peer collaboration.

Literature Review

Entrepreneurship education has increasingly incorporated innovative pedagogical tools to enhance student learning outcomes and skill development. Recent studies emphasize the integration of structured frameworks, collaborative methods, and emerging technologies such as generative artificial intelligence (AI) to support entrepreneurial ideation and business model innovation.

Pattern-based scaffolding has been identified as a valuable approach to guide business model development. Schlimbach et al. (2024) highlight the effectiveness of business model innovation (BMI) pattern cards as structured ideation tools that help students systematically explore and apply proven business model configurations. This approach aligns with broader research advocating for the use of innovation frameworks to scaffold entrepreneurial thinking and reduce cognitive overload during the ideation phase.

Collaborative learning methods, particularly group brainstorming, remain central to entrepreneurship pedagogy. Reyes et al. (2024) underscore the importance of peer interaction in fostering creativity and complex thinking skills. Such active learning strategies complement structured tools by enabling diverse perspectives and collective problem-solving, which are critical for robust business model development.

Multiple studies report positive student perceptions of AI's role in enhancing ideation and elaboration processes. Ortega et al. (2025) provide empirical evidence that AI integration supports entrepreneurial capability development by offering cognitive augmentation without supplanting human creativity. Noroozi et al. (2024) further argue that prior familiarity with AI technologies predicts higher comfort levels and perceived utility, suggesting that digital literacy is a key factor in successful AI adoption in educational contexts.

Pedagogical frameworks combining structured innovation tools, collaborative brainstorming, and AI-supported elaboration have been proposed as synergistic models. Schlimbach et al. (2024) advocate for balanced integration, where AI acts as a cognitive partner augmenting rather than replacing human ideation. This model preserves the value of peer collaboration while leveraging AI's capacity to expand and refine ideas, aligning with Hiterer and McGourty's (2024) recommendations on instructor guidance in AI-supported learning environments.

Studies on AI-driven educational simulations and ideation (Sharif & Sudirman, 2024) and AI-supported relational capital development (Bornemann & Eschenbach, 2025) extend the scope of AI's impact, indicating broader applicability across entrepreneurial competencies. However, Vecchiarini and Somià (2023) caution that entrepreneurship education must carefully redefine curricula to accommodate AI innovations without compromising foundational pedagogical principles.

Despite promising findings, limitations persist in current research, including small sample sizes, lack of control groups, and reliance on self-reported data (Ahmed et al., 2025; Ortega et al., 2025). Future research directions emphasize controlled experimental designs, diverse student populations, and longitudinal studies to assess the sustained impact of AI-augmented entrepreneurship education.

This literature collectively supports the integration of generative AI tools within established business model innovation frameworks and collaborative pedagogies, offering a practical and theoretically grounded approach to enhance entrepreneurial skill development in higher education.

Methodology

Workshop Design and Pedagogical Components

The pilot workshop was delivered to undergraduate Business Economics and Management students in English, integrating three main, complementary pedagogical components designed to scaffold entrepreneurial ideation and business model development. First, students engaged with BMI Lab business model pattern cards, which provide structured frameworks for identifying and applying proven business model patterns. Second, participants conducted collaborative group brainstorming sessions to generate and refine entrepreneurial ideas. Third, students utilized generative AI tools (ChatGPT, Gemini, etc.) to elaborate, refine, and expand their initial concepts.

This integrated design aligns with pedagogical best practices identified in recent literature, combining pattern-based scaffolding with active learning methods and AI-supported elaboration (Schlimbach et al., 2024; Ahmed et al., 2025). The workshop structure encouraged students to first develop foundational understanding through pattern cards, leverage peer collaboration for idea generation, and then apply AI tools for sophisticated refinement and expansion of their concepts.

Sample and Data Collection

The study sample consisted of 28 undergraduate students (N=28) studying Business Economics and Management. The workshop has been a part of their studies in the Business Entrepreneurship discipline. Following workshop completion, students completed a structured evaluation survey assessing their experiences across multiple dimensions. For the current study, the following are examined: BMI card effectiveness, confidence in using BMI cards, perceived helpfulness of AI involvement, group brainstorming effectiveness, overall workshop experience, and comfort level with AI usage. All measures employed Likert-type scales appropriate to each construct.

Data Analysis Approach

Quantitative analysis focused on descriptive statistics and frequency distributions to characterize student perceptions and learning outcomes. The analysis examined rating distributions across all measured dimensions, with particular attention to high-rating proportions (ratings of 4 and 5 on 5-point scales) indicating positive learning outcomes and successful skill development. This descriptive ap-

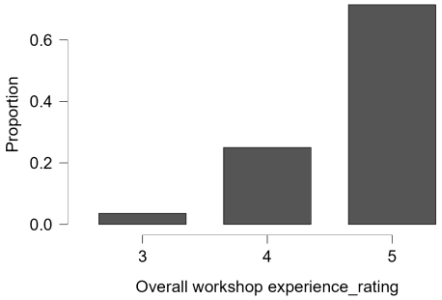
proach is appropriate for pilot studies establishing baseline evidence for future controlled investigations (Ortega et al., 2025).

Results

The quantitative analysis reveals consistently positive student evaluations across all workshop components, with particularly strong outcomes for AI integration and overall workshop experience. The following sections present detailed findings organized by key evaluation dimensions.

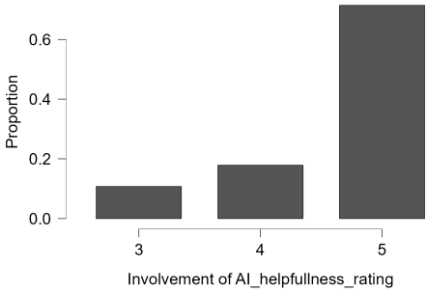
Overall Workshop Experience and Satisfaction

Students demonstrated exceptionally high satisfaction with the overall workshop experience. As shown in Figure 1, 71.4% of participants (n=20) rated their overall experience at the highest level (5/5), while an additional 25.0% (n=7) provided ratings of 4/5. Only one student (3.6%) rated the experience as 3/5, with no ratings below this threshold. This distribution indicates that 96.4% of students rated the workshop favorably (4 or 5), suggesting strong acceptance of the integrated pedagogical approach combining BMI pattern cards, group collaboration, and AI tools.



Source: Created by the author based on survey data

Figure 1. Distribution of Overall Workshop Experience Ratings



Source: Created by the author based on survey data

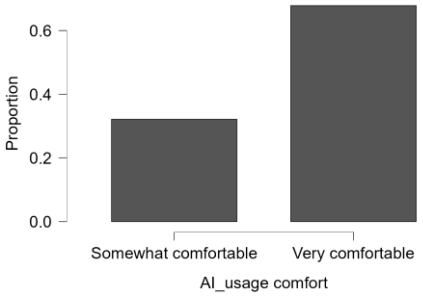
Figure 2. Distribution of AI Involvement Helpfulness Ratings

AI Involvement and Perceived Helpfulness

Students reported remarkably high perceived helpfulness of AI involvement in the ideation and elaboration process. Figure 2 demonstrate that 71.4% of students (n=20) rated AI helpfulness at the maximum level (5/5), while 17.9% (n=5) provided ratings of 4/5, and 10.7% (n=3) rated it as 3/5. Notably, 89.3% of students rated AI helpfulness favorably (4 or 5), indicating strong perceived value of generative AI tools for supporting entrepreneurial idea development. This finding aligns with recent research demonstrating positive student perceptions of AI utility in entrepreneurship education contexts (Ortega et al., 2025).

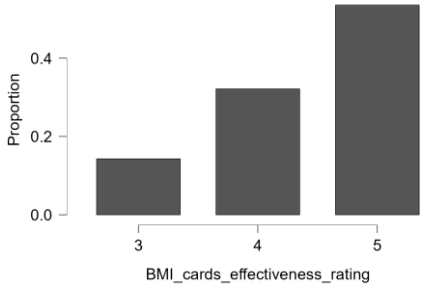
Student Comfort with AI Usage

Analysis of student comfort levels with AI tools revealed high baseline familiarity and confidence. As visualized in Figure 3, 67.9% of students (n=19) reported feeling "very comfortable" using AI tools, while 32.1% (n=9) indicated being "somewhat comfortable." Notably, no students reported discomfort with AI usage, suggesting that the student population possessed sufficient prior exposure to generative AI technologies to engage meaningfully with the workshop activities. This finding supports literature indicating that prior familiarity with AI predicts comfort and perceived value when integrating AI into ideation processes (Noroozi et al., 2024).



Source: Created by the author based on survey data

Figure 3. Distribution of AI Usage Comfort Levels



Source: Created by the author based on survey data

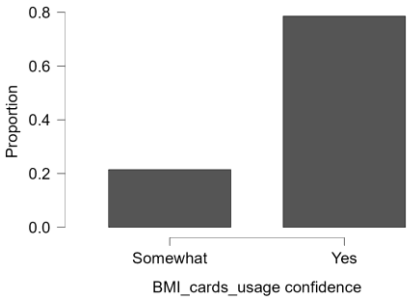
Figure 4. Distribution of BMI Cards Effectiveness Ratings

BMI Pattern Cards Effectiveness

Students evaluated BMI pattern cards highly as a structured ideation tool. Figure 4 show that 53.6% of students (n=15) rated BMI card effectiveness at the maximum level (5/5), 32.1% (n=9) provided ratings of 4/5, and 14.3% (n=4) rated effectiveness as 3/5. Overall, 85.7% of students rated BMI card effectiveness favorably (4 or 5), indicating strong perceived value of pattern-based frameworks for guiding business model ideation. This outcome supports research emphasizing the utility of structured innovation tools in entrepreneurship education (Schlimbach et al., 2024).

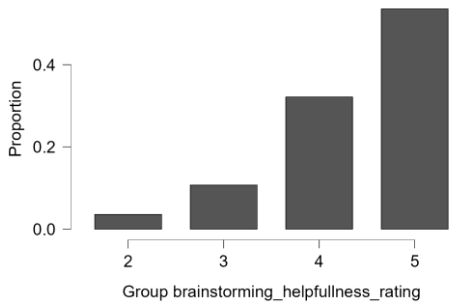
Confidence in Using BMI Pattern Cards

Beyond perceived effectiveness, students demonstrated strong confidence in their ability to use BMI pattern cards independently. Figure 5 indicate that 78.6% of students (n=22) responded "Yes" when asked about their confidence in using BMI cards, while 21.4% (n=6) indicated "Somewhat" confident. No students reported a lack of confidence, suggesting that the workshop successfully developed practical skills and self-efficacy in applying pattern-based business model innovation frameworks. This finding aligns with research demonstrating that structured pedagogical tools can enhance student self-efficacy in entrepreneurial tasks (Ahmed et al., 2025).



Source: Created by the author based on survey data

Figure 5. Distribution of BMI Cards Usage Confidence



Source: Created by the author based on survey data

Figure 6. Distribution of Group Brainstorming Helpfulness Ratings

Group Brainstorming Effectiveness

Collaborative group brainstorming received strong positive evaluations. As shown in Figure 6, 53.6% of students (n=15) rated group brainstorming helpfulness at the highest level (5/5), 32.1% (n=9) provided ratings of 4/5, 10.7% (n=3) rated it as 3/5, and one student (3.6%) rated it as 2/5. Overall, 85.7% of students rated group brainstorming favorably (4 or 5), demonstrating the continued importance of peer collaboration even when AI tools are available. This finding reinforces pedagogical recommendations to combine AI support with active learning methods that preserve human interaction and collective creativity (Reyes et al., 2024).

Discussion

The quantitative findings from this pilot workshop provide empirical evidence supporting the integration of generative AI tools with business model innovation frameworks in entrepreneurship education. The consistently high ratings across all measured dimensions – overall workshop experience (96.4% favorable), AI helpfulness (89.3% favorable), BMI card effectiveness (85.7% favorable), and group brainstorming (85.7% favorable) – demonstrate that students perceive substantial learning value from this integrated pedagogical approach.

Student Learning Outcomes and Skill Development

The findings directly address student learning outcomes and skill development in entrepreneurial contexts. The high confidence levels in using BMI pattern cards (78.6% reporting "Yes") suggest that students successfully acquired practical skills applicable to future business model innovation tasks. This outcome aligns with Ahmed et al.'s (2025) findings that structured AI-augmented activities enhance entrepreneurial capability development. The exceptionally positive AI helpfulness ratings (71.4% at maximum level) indicate that students perceived generative AI as genuinely supportive of their ideation and elaboration processes, consistent with Ortega et al.'s (2025) evidence of AI-mediated gains in business model development.

The high comfort levels with AI usage (67.9% very comfortable, 32.1% somewhat comfortable) suggest that contemporary business students possess baseline digital literacy enabling meaningful engagement with generative AI tools. This finding supports technology acceptance research indicating that familiarity predicts successful AI integration (Noroozi et al., 2024). However, it also highlights the importance of considering student populations' prior AI exposure when designing workshops, as comfort levels may vary across different educational contexts.

Pedagogical Integration and Curriculum Design

The comparable effectiveness ratings for BMI pattern cards, group brainstorming, and AI involvement suggest that these three components function synergistically rather than competitively. Students valued structured frameworks (BMI cards), peer collaboration (group brainstorming), and technological support (AI tools) as complementary elements of the learning experience. This finding supports pedagogical recommendations to combine pattern-based scaffolding with active learning methods and AI assistance (Schlimbach et al., 2024).

The results contribute to entrepreneurship education theory by demonstrating that AI can be successfully integrated as a cognitive partner within established pedagogical frameworks without displacing human creativity or collaborative learning. The strong group brainstorming ratings alongside high AI helpfulness ratings indicate that students recognize value in both human-driven ideation and AI-supported elaboration, supporting the conceptualization of AI as augmenting rather than replacing entrepreneurial thinking.

Implications for Practice

For entrepreneurship educators, these findings suggest that integrating generative AI tools with established business model innovation frameworks can enhance perceived learning value without requiring fundamental pedagogical restructuring. The three-component model – structured ideation tools, collaborative brainstorming, and AI-supported elaboration – provides a practical template for curriculum development. Educators should ensure students receive guidance on effective AI usage while maintaining emphasis on human creativity and peer collaboration, consistent with best practices identified by Hiterer and McGourty (2024). Furthermore, such approaches of combining human capabilities with those of AI, with the aim of increasing creativity and easier access to innovative ideas is of utmost importance, since it allows for the application of traditional methods with various AI tools that add value to them (Biolcheva, 2025).

Limitations

This pilot study has several limitations. First, the sample size (N=28) and single-institution context limit generalizability. Second, the descriptive quantitative approach does not establish causal relationships between pedagogical components and learning outcomes. Third, the study lacks a control group for comparative analysis. Fourth, self-reported perceptions may not fully reflect actual skill development or creative output quality. Fifth, the relatively homogeneous comfort levels with AI suggest potential sample selection effects, as students uncomfortable with

technology may have been underrepresented. Future research should address these limitations through controlled experimental designs, diverse samples, and objective measures of learning outcomes.

Conclusion

This study provides empirical evidence that integrating generative AI tools with business model innovation pattern cards and collaborative brainstorming can produce positive student learning outcomes in entrepreneurship education. The quantitative findings demonstrate high levels of student satisfaction, perceived AI helpfulness, confidence in using BMI tools, and comfort with AI technologies. These results suggest that structured integration of AI within established pedagogical frameworks can enhance entrepreneurial skill development while maintaining the value of human creativity and peer collaboration.

The study contributes to entrepreneurship education theory by demonstrating successful integration of digital innovation tools with pattern-based ideation frameworks, supporting the conceptualization of AI as a cognitive partner rather than a replacement for human entrepreneurial thinking. For curriculum designers, the three-component model offers a practical approach to AI integration that balances technological support with active learning methodologies.

Future research should build on these pilot findings through controlled studies examining causal relationships between AI integration, pedagogical design, and objective learning outcomes. Comparative studies across different student populations, educational contexts, and AI tool configurations would enhance understanding of optimal integration strategies. Additionally, longitudinal research tracking students' continued use of these tools and their entrepreneurial outcomes would provide valuable insights into the long-term impact of AI-augmented entrepreneurship education.

References

1. Ahmed, F., Lo, Y. T., & Chen, S. H. (2025). Developing entrepreneurial mindset among non-business majors through experiential learning and AI tools. Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, 26(1), 3762. https://doi.org/10.34190/eckm.26.1.3762
2. Biolcheva, P. (2025). Generating Ideas for Innovation Using Artificial Intelligence in Traditional Techniques. In: El Khatib, M., Alzoubi, H.M., Angelova, Y. (eds) Sustainable Innovation for Engineering Management (SIEM). ISCME 2024. Advances in Science, Technology & Innovation. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-89889-1_36
3. Bornemann, M., & Eschenbach, S. (2025). AI-supported learning for relational capital development: A case study in higher education. Proceedings of the European Conference on Knowledge Management, 26(1), 3998. https://doi.org/10.34190/eckm.26.1.3998

4. Gassmann, O., Frankenberger, K., & Csik, M. (2018). The Business Model Innovation Pattern Cards. BMI Lab (Seconds). https://bmi-lab-shop.myshopify.com/collections/frontpage/products/the-business-model-innovation-pattern-cards
5. Hammoda, B. (2024). ChatGPT for founding teams: An entrepreneurial pedagogical innovation. International Journal of Technology in Education, 7(4), 530-548. https://doi.org/10.46328/ijte.530
6. Hiterer, D., & McGourty, J. (2024). To guide or stand aside? Instructor guidance and student use of conversational AI in a pre-college entrepreneurship course. Social Science Research Network. https://doi.org/10.2139/ssrn.4671381
7. Noroozi, O., Soleimani Delfared, S., Farrokhnia, M., & Hassanpour, M. (2024). Generative AI in education: Pedagogical, theoretical, and methodological perspectives. International Journal of Technology in Education, 7(3), 845-862. https://doi.org/10.46328/ijte.845
8. Ortega, J. M. T., Márquez Carrascal, J. X., & Blanco Troncoso, A. L. (2025). Developing entrepreneurial capabilities with large language models: A mixed-methods analysis of microenterprise training in Barranquilla's business ecosystem. Journal of Educational and Social Research, 15(1), 1-18. https://doi.org/10.36941/jesr-2025-0002
9. Reyes, C. E. G., Vilhunen, E., Avello Martínez, R., & Martínez Cepena, M. C. (2024). Developing scientific entrepreneurship and complex thinking skills: Creating narrative scripts using ChatGPT. Frontiers in Education, 9, 1378564. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1378564
10. Schlimbach, R., Lange, T., Wagner, F., & Thiel, M. (2024). An educational business model ideation tool: Insights from a design science project. Communications of the Association for Information Systems, 54(23), 530-562. https://doi.org/10.17705/1cais.05423
11. Sharif, O. O., & Sudirman, I. D. (2024). The impact of AI-driven educational simulations and ideation with AI on technopreneurship education learning objectives: The integration of ChatGPT in education. Journal of Higher Education, Theory, and Practice, 24(2), 68-86. https://doi.org/10.33423/jhetp.v24i2.6800
12. Vecchiarini, M., & Somià, T. (2023). Redefining entrepreneurship education in the age of artificial intelligence: An explorative analysis. The International Journal of Management Education, 21(3), 100879. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100879

About the author

Krasimir Petkov, Assist. Prof. Dr., University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria, E-mail: krasi.petkov@unwe.bg

ЛИДЕРСТВО НА ЧОВЕШКИЯ ФАКТОР В ЦИФРОВАТА ЕРА

Димитър Панчуков
Университет за национално и световно стопанство, София

LEADERSHIP OF THE HUMAN FACTOR IN THE DIGITAL AGE

Dimityr Panchukov
University of National and World Economy - Sofia, Bulgaria

Резюме

Това теоретично проучване разглежда как лидерството може ефективно да посредничи между човешките способности и технологиите в дигиталната ера. Чрез преглед на литературата то идентифицира основните компетенции за човекоцентрично дигитално лидерство. Резултатите показват, че успехът зависи от промяна в парадигмата от управление, базирано на контрол, към овластяване, като се дава приоритет на емоционалната интелигентност, дигиталната емпатия и психологическата сигурност. Доказано е, че тези компетенции повишават ангажираността на служителите, намаляват техностреса и изграждат организационна устойчивост. Изследването предоставя практическа рамка за лидерите, за да се ориентират в цифровата трансформация, като твърди, че лидерството, ориентирано към човека, е решаващият фактор за постигане на устойчиво организационно съвършенство и иновации.

Ключови думи: лидерство, цифровизация, цифрова среда, цифрово лидерство, лидерство, ориентирано към човека, перспективи.

JEL code: M12, M15, M51, M54, O32, O33.

Abstract

This theoretical study investigates how leadership can effectively mediate between human capabilities and technology in the digital age. Through a literature review, it identifies essential competencies for human-centric digital leadership. The findings reveal that success hinges on a paradigm shift from control-based management to empowerment, prioritizing emotional intelligence, digital empathy, and psychological safety. These competencies are shown to enhance employee engagement, reduce technostress, and build organizational resilience. The research provides a practical framework for leaders to navigate digital transformation, arguing that human-centric leadership is the crucial determinant for achieving sustainable organizational excellence and innovation.

Keywords: leadership, digitalization, digital environment, digital leadership, human-centric leadership, perspectives.

JEL code: M12, M15, M51, M54, O32, O33.

Увод

Цифровата трансформация на бизнес организациите често означава фундаментална промяна, която надхвърля разбирането за внедряване на технологии и обикновено налага дълбоки промени в подходите за лидерството в организациите, структурите за управление и интеграцията между хората и системите (Димитров, 2019).

Актуалността на тази тема се потвърждава от нарастващите доказателства, че бизнес организации, които не успяват да интегрират човешките съображения в инициативите за цифрова трансформация, са изложени на значителни рискове, включително незаинтересованост на служителите, етични провали и катастрофални системни грешки (Khan, 2016). В тази връзка проучвания сочат, че до 2027 г. 44 % от основните компетенции на работниците вероятно ще претърпят значителни промени, което ще наложи значителни инвестиции в инициативи за повишаване на квалификацията и професионалното развитие. Освен това нивата на ангажираност в световен мащаб продължават да бъдат тревожно ниски, като едва 23% от служителите проявяват пълна ангажираност. Това е довело до значителни икономически загуби, възлизащи на приблизително 9% от световния БВП. Човешкият фактор, който обхваща човешката интелигентност, емоционалните способности, етичното мислене и адаптивното учене, представлява както най-ценния актив, така и най-уязвимия елемент в инициативите за цифрова трансформация (Attah et. al,2023).

Настоящият доклад разглежда едно критично предизвикателство, пред което са изправени съвременните бизнес организации: а именно, как лидерите могат ефективно да използват и развиват човешкия фактор в условията на тази бърза цифровизация и трансформация, за да гарантират както успеха на организацията, така и готовността на хората да се развиват устойчиво. Според скорошно проучване на Sacavém и колектив (2025), ускоряващото се темпо на технологичните промени, характеризиращо се с изкуствен интелект, автоматизация и платформи за цифрово сътрудничество, породи спешна нужда от лидерски рамки, които да дават приоритет на човешките способности наред с технологичното внедряване.

Основният изследователски въпрос, който направлява това проучване, е следният: Как лидерството може ефективно да посредничи в отношенията между човешките способности и технологиите в цифровата ера? Целта на това идентифицира лидерски компетенции, които подчертават човешкия фактор в цифровата ера (въз основа на теоретични рамки като цифрово лидерство и трансформационно лидерство). По този начин се допринася както за теоретичните знания по темата, така и за нейното практическото приложение в съвременните бизнес организации.

1. Променящите се изисквания към лидерството в дигитална среда

Проучване на Schrage и колектив (2021), озаглавено „Дигиталната трансформация на лидерството: целенасочено лидерство в ерата на колапса на кон-

текста“, авторите разкриват един компонент на дигиталната трансформация, който е от критично значение, но често се пренебрегва от самите лидери. Докладът предлага практически препоръки за лидерите, за да водят по-ефективно своите хора и организации във време на размити граници, бързо променяща се динамика на властта и обща бизнес несигурност.

В изследването на MIT Sloan Management Review се подчертава, че „цифровата работна сила очакват цифровата трансформация да отразява и зачита по-добре техните интереси и ценности, а не само да стимулира бизнес възможностите и потенциала“. Тази промяна изисква от лидерите да променят „своето отношение и убеждения за това как изглежда и се усеща лидерството“, за да постигнат устойчиви промени в поведението (Dimitrov, 2018). Развиващите се умения на цифровите лидери включват „стратегическо мислене и емоционална интелигентност, фокусиране върху управлението на хибридни работни места, приоритизиране на благосъстоянието на служителите и осигуряване на смисъл и сигурност“.

Tagscherer и Carbon (2023) посочват, че за успешната дигитализация лидерите трябва да бъдат визионери, да се фокусират върху клиентите, да приемат промените и да насърчават плоски йерархии и мотивирани служители. Проучванията показват, че успешните лидери в дигиталната среда трябва да притежават специфични способности, включително „визионерски и ориентирани към клиента“ подходи, като същевременно „приемат промяната“. Подкрепящите свойства за успешно лидерство включват „плоски йерархии, овластяване на служителите, притежаване на дигитална грамотност и ангажиране в партньорства и екосистеми“.

Според Sacavém и колектив (2025), лидерите трябва да съгласуват бизнес стратегията със съвременната технология, да насърчават сътрудничеството и ученето и да поддържат гъвкавост, за да се адаптират към промените на пазара. Следователно, ефективното дигитално лидерство изисква фундаментална промяна от управление, ориентирано към контрол, към улесняване, фокусирано върху овластяването. Всичко това води към появата на компетенции за дигитално лидерство.

2. Революция на човешкия фактор и лидерството, ориентирано към човека

Революцията на човешкия фактор означава фундаментална промяна в парадигмата, която се отдалечава от безличните, строги и командни стилове на управление, които стават все по-неефективни в един свят на постоянни промени те Тази революция изисква автентичност, уязвимост и готовност да се оспорят собствените дълбоко вкоренени убеждения (Shakilla & Saputro, 2025). Новият тип лидер се оценява въз основа на неговите модели на мислене и способности за решаване на проблеми, а не само въз основа на стажа или бизнес резултатите. Той трябва да води не от позицията на авторитета, а от позицията на автентичността, превръщайки страха от промяната в катализа-

тор за иновации, а съпротивата – в ентусиазиран ангажимент (Durth et. al., 2025).

Емпиричните проучвания свързват лидерството, фокусирано върху човека, с положителни резултати за бизнес организациите. Cheng и колектив (2025) съобщават, че дигиталното лидерство значително подобрява дигиталната организационна култура и способности, което от своя страна води до устойчивост на организацията. Kludacz-Alessandri и колектив (2025) показват, че интензивността на управлението на дигиталната трансформация (фактор на лидерството) значително подобрява организационната устойчивост и удовлетвореността на служителите от работата. Подобни проучвания предполагат, че стиловете на лидерство, които наблягат на хората и ученето, могат косвено да повишат производителността и стабилността чрез укрепване на културата и устойчивостта (Dimitrov, 2022).

3. Необходимост от развитие на социална и емоционална интелигентности, и дигитална емпатия

Емоционалната интелигентност (ЕИ) не е просто полезна, а е необходимост за успех в отдалечени и хибридни работни среди. Ключовите компетенции на ЕИ включват самосъзнание, саморегулация, емпатия, социални умения и мотивация (Dimitrov, 2023). Самосъзнателните лидери разбират как поведението им влияе върху динамиката на екипа, като дават пример за прозрачност и насърчават доверието в отдалечени условия. Според проучване на Coronado-Maldonado и Benítez-Márquez (2023), ЕИ действа като необходим мост за навигация, ангажираност и поддържане на благосъстоянието на служителите въпреки географското разстояние, което е особено предизвикателно, като се има предвид, че цифровите съобщения често липсват невербални сигнали и лесно се разбират погрешно.

Резултати от проучване на Ertiö и колектив (2024) потвърждават, че емоционалната интелигентност позволява на лидерите да разпознават и управляват както собствените си емоции, така и тези на служителите си, като по този начин намаляват негативните ефекти от технострес. Те предлагат стратегии за ЕИ, като прозрачна комуникация и изграждане на доверие, за да се намали стреса.

По същия начин Sacavém и колектив (2025) установяват, че емпатичното, приобщаващо лидерство изгражда доверие и намалява съпротивата по време на цифровата промяна. Експертите в бранша потвърждават това: световноизвестната консулатска компания McKinsey (2025) съветва лидерите да инвестират в човешките способности (рефлексия, вземане на решения въз основа на ценности и изграждане на взаимоотношения), така че технологията да не засенчи емпатията и психологическата сигурност.

Цифровата емпатия (ЦЕ) се превръща в стратегическо изискване – тя вече не се счита за обикновена „меко умение", а включва адаптиране на основните емпатични способности към цифровата сфера. Според проучване на Prasai (2025), конкретни, измерими прояви на ЦЕ включват последователно призна-

ване на приноса, направен чрез чат и имейл, насърчаване на по-тихите членове да участват, търпеливо реагиране на закъснения, причинени от часови зони или технологии, и активно четене между дигиталните редове. Последователното практикуване на цифрова емпатия укрепва сплотеността, изгражда доверие и отключва организационната устойчивост и иновативност, определяйки ефективността на лидерството в хибридната ера.

Кратка дискусия за теоретични перспективи

Направеното теоретично проучване се подчертава, че дигиталната трансформация изисква нови лидерски умения, а лидерите в цифровата ера следва да надхвърлят техническите познания, за да създадат иновативна, ориентирана към екипа култура в бизнес организациите. Тези заключения се основават на теорията за лидерството (например трансформационно лидерство) и моделите на промяна. Например, трансформационните лидери „осигуряват непрекъснато учене и насърчават култура на дигитална грамотност“. Моделите на лидерство за Индустрия 4.0 също акцентират върху гъвкавостта, доверието и човешките ценности, наред с технологиите. Въпреки това, голяма част от литературата разглежда лидерството и човешките фактори поотделно. Както Tagscherer и Carbon (2023) подчертават, дигитализацията „изисква истинско лидерство, а не просто управление“, но отбелязват, че малко проучвания са интегрирали емоционалните или културните измерения.

Заключение и насоки за бъдещи изследвания

Това теоретично проучване доказва, че лидерството на човешкия фактор е решаващ фактор за успеха в цифровата ера. Поведенческите, етичните и емоционалните измерения на лидерството определят цифровото съвършенство, затвърждавайки концепцията, че човешките способности и резултати са основните двигатели на иновациите и организационния растеж. От практическа гледна точка, това изследване предоставя на лидерите насоки за справяне с комплексните предизвикателства на цифровата трансформация, като същевременно запазва ценностите, ориентирани към човека.

Бъдещите изследвания трябва да проучат приложението на тази рамка в различни културни контексти, индустриални сектори и организации с различен размер, за да усъвършенстват още повече нашето разбиране за ефективното лидерство за човешкия фактор в дигиталната ера. Проучвания, проследяващи еволюцията на лидерските подходи с напредъка на технологиите, биха предоставили особено ценни познания както за теорията, така и за практиката.

Благодарност

Тази публикация съдържа резултати от изследване, финансирано от Фонд научни изследвания по административен договор КР-06-Н65/5 от 12.12.2022 г.

Референции

1. Димитров, К. (2019). Перспективата на устойчивото лидерско развитие в условията на несигурен бизнес свят, *Управление и устойчиво развитие*, 21, 74. 54-60.

2. Димитров, К. (2022) Лидерството и технологиите на Индустрия 4.0 в разрушителни времена. In *Четвърти национален научен форум Бизнесът в XXI-ви век на тема:„Възстановяване и устойчивост след кризата "*. Сборник с доклади (pp. 49-55). Университет за национално и световно стопанство (УНСС).

3. Attah, R. U., Ogunsola, O. Y., & Garba, B. M. P. (2023). Leadership in the digital age: Emerging trends in business strategy, innovation, and technology integration. Iconic Research and Engineering Journals, 6(9), 389-411.

4. Cheng, Z., Jin, X., & Kwak, W. J. (2025). Using the new positive aspect of digital leadership to improve organizational sustainability: Testing a moderated mediation model. Acta Psychologica, 255, 104963. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.104963

5. Coronado-Maldonado, I., & Benítez-Márquez, M. D. (2023). Emotional intelligence, leadership, and work teams: A hybrid literature review. Heliyon, 9(10).

6. Dimitrov, K. (2018). The Need for Sustainable Leadership in Contemporary Enterprises. In Regional Economy and Sustainable Development, Conference Proceedings 2017 (No. 2, pp. 311-324). Research Institute, University of Economics-Varna.

7. Dimitrov, K. (2021). Green human resources management: linking and using green practices for sustainable business organizations. *Trakia Journal of Sciences*, 19.

8. Dimitrov, K. (2023). The impact of work motivation on job satisfaction with mediating effect of key work behaviour variables: A Bulgarian case of Generation Z employees. In SHS Web of Conferences (Vol. 176, p. 04002). EDP Sciences.

9. Durth, S., Lavoie, J., Maor, D., & Roth, A. (2025). Take a human-centric approach to avoid AI's leadership traps. McKinsey & Company. https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-blog/take-a-human-centric-approach-to-avoid-ais-leadership-traps

10.Ertiö, T., Eriksson, T., Rowan, W., & McCarthy, S. (2024). The role of digital leaders' emotional intelligence in mitigating employee technostress. Business Horizons, 67(6), 399–409. https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.03.004

11.Khan, S. (2016). Leadership in the digital age: A study on the effects of digitalisation on top management leadership.

12.Kludacz-Alessandri, M., Hawrysz, L., Pomaranik, W., Żak, K., & Zhang, W. (2025). Organizational resilience as a mediator of the impact of digital transformation on job satisfaction in primary healthcare during crisis: Evidence from Poland and the Netherlands. Journal of Healthcare Leadership, 17, 623–640. https://doi.org/10.2147/JHL.S522783

13.Prasai, R. (2025). The Intersection of Emotional Intelligence and Digital Empathy.
14.Sacavém, A., Machado, A. B., dos Santos, J. R., Palma-Moreira, A., Belchior-Rocha, H., & Au-Yong-Oliveira, M. (2025). Leading in the digital age: The role of leadership in organizational digital transformation. Administrative Sciences, 15(2), 43. https://doi.org/10.3390/admsci15020043
15.Schrage, M., Pring, B., Kiron, D., & Dickerson, D. (2021). Leadership's digital transformation. Leading Purposefully in an Era of Context Collapse Available at: http://dln.jaipuria.ac.in:8080/jspui/bitstream/123456789/10723/1/62370-MITSMR-Cognizant-Report-2021.pdf
16.Shakilla, U., & Saputro, E. P. (2025). Revolutionizing Management: The Role of AI and Technology in Modern Leadership Practices. Solo International Collaboration and Publication of Social Sciences and Humanities, 3(01), 53-68.
17.Tagscherer, F., & Carbon, C.C. (2023). Leadership for successful digitalization: A literature review on companies' internal and external aspects of digitalization. Sustainable Technology and Entrepreneurship, 2(10), 100039. https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100039

Данни за автора

Димитър Панчуков, докторант, катедра „Индустриален бизнес“, Бизнес факултет, УНСС, email: dimityr.panchukov@unwe.bg

МИКРОКВАЛИФИКАЦИИТЕ И УЧЕНЕТО ПРЕЗ ЦЕЛИЯ ЖИВОТ КАТО ОСНОВА НА ИКОНОМИКАТА НА ЗНАНИЕТО

Благовеста Лозанова,
Университет за национално и световно стопанство (УНСС), София

MICRO-CREDENTIALS AND LIFELONG LEARNING AS THE FOUNDATION OF THE KNOWLEDGE ECONOMY

Blagovesta Lozanova,
University of National and World Economy (UNWE), Sofia

Резюме

В контекста на глобалната дигитална трансформация и нарастващата динамика на пазара на труда, икономиката на знанието се утвърждава като водещ модел за устойчиво развитие, при който знанието, уменията и иновациите се превръщат в ключов ресурс за конкурентоспособност. Настоящото изследване анализира ролята на микроквалификациите и ученето през целия живот като ключови механизми за повишаване на адаптивността на работната сила и за изграждане на човешки капитал, съответстващ на изискванията на съвременната икономика. Микроквалификациите се разглеждат като инструмент за персонализирано, гъвкаво и ориентирано към практиката обучение, което подпомага непрекъснатото професионално развитие. Концепцията за Образование 5.0 се споменава като пример за интегриране на технологии и социална отговорност в образователните модели. Целта на изследването е да се оцени значението на микроквалификациите и ученето през целия живот като фактори за развитие на икономика, базирана на знанието, чрез идентифициране на основните ползи, добри практики и предизвикателства, свързани с тяхното прилагане. Анализът се основава на данни от Националния статистически институт (НСИ), Евростат и други източници, които позволяват проследяване на тенденциите в участието на възрастните в обучение. Освен това се оценява връзката между образователната активност и икономическата продуктивност. Изследването подчертава необходимостта от целенасочени политики за насърчаване на микроквалификациите и ученето през целия живот като стратегически инструмент за устойчиво икономическо развитие и повишаване на конкурентоспособността на човешкия капитал.

Ключови думи: микроквалификации, учене през целия живот, икономика на знанието, дигитална трансформация, образование 5.0

JEL code: I21, J24, O15.

Abstract

In the context of global digital transformation and the increasing dynamism of the labor market, the knowledge economy is established as a leading model for sustainable development, where knowledge, skills, and innovation become key resources for competitiveness. This study analyzes the role of micro-credentials and lifelong learning as essential mechanisms for enhancing workforce adaptability and developing human capital aligned with the demands of the modern economy. Micro-credentials are viewed as a tool for personalized, flexible, and practice-oriented learning that supports continuous professional development. The concept of Education 5.0 is mentioned as an example of integrating technology and social responsibility into educational models. The study aims to assess the significance of micro-credentials and lifelong learning as factors for the development of a knowledge-based economy by identifying the main benefits, best practices, and challenges associated with their implementation. The analysis is based on data from the National Statistical Institute (NSI), Eurostat, and other sources, which allow for tracking trends in adult participation in education. Furthermore, the relationship between educational activity and economic productivity is evaluated. The research emphasizes the need for targeted policies to promote micro-credentials and lifelong learning as a strategic instrument for sustainable economic development and for enhancing the competitiveness of human capital.

Keywords: micro-credentials, lifelong learning, knowledge economy, digital transformation, Education 5.0.

JEL code: I21, J24, O15.

Увод

Икономиката на знанието се утвърждава като водещ модел за развитие, при който знанието, уменията и иновациите са основен ресурс за конкурентоспособност и устойчив растеж. Особено важна роля в този процес имат микроквалификациите и ученето, които предлагат гъвкаво, достъпно и практическо обучение, съобразено с динамиката на пазара на труда. Тези процеси са тясно свързани с концепцията „Образование 5.0“, която интегрира технологии, социална отговорност и личностно развитие.

Темата е актуална и значима, тъй като технологичните промени и трансформацията на пазара на труда изискват постоянна адаптация от страна на индивидите и организациите. Непрекъснатото усъвършенстване на уменията подпомага производителността, стимулира иновациите и подобрява човешкия капитал, който е и най-ценният ресурс за икономиката на знанието. Микроквалификациите предоставят навременни и конкретни знания, необходими за решаване на реални проблеми в бизнеса и обществото.

Целта на настоящото изследване е да се анализира значението на микроквалификациите и ученето през целия живот като фактори за изграждане на устойчива и конкурентоспособна икономика на знанието. Изследването се базира на данни от Националния статистически институт, Евростат и други

източници, които позволяват проследяване на участието на възрастните в обучение и връзката между образователната активност и икономическата продуктивност.

Основно изложение

1. Икономика на знанието

Терминът „икономика на знанието“ е въведен от икономиста Фриц Махлъп през 60-те години на XX в. В своя труд The Production and Distribution of Knowledge in the United States (1962), той описва икономика, в която знанието е основен двигател на растеж, стимулиране на икономическо развитие и увеличаване на заетостта. (Manju, 2020, p.6143) Питър Дракър, считан за баща на съвременния мениджмънт, доразвива идеята и я популяризира като въвежда термини като „управление, базирано на знания“ и „общество на знанията“. Той посочва, че знанието, а не науката, е основа на съвременната икономика.(Katuščáková, 2023, p.88-89)

Днес според Световната банка и ОИСР, икономиката на знанието се разглежда като ключов двигател на икономически растеж(Chen, 2006, p.4), базиран на интелектуалния, а не на физическия капитал.(Александрова, 2015, с.22) Изследванията, свързани с икономиката на знанието, дават отговори на важни въпроси. Те обхващат движещата сила на съвременните икономики, степента на проява на икономическия растеж на макро и микро ниво и факторите, чрез които може да бъде измерен.(Милушева, 2023, с.39) Икономиката на знанието представлява не само концептуална рамка, но и реална трансформация на икономическите модели в съвременния свят. Тя променя традиционното разбиране за стойност и продуктивност, като поставя акцент върху знанието, уменията и иновациите като водещи фактори за развитие.

В този контекст, интелектуалният капитал се утвърждава като стратегически ресурс, а способността на индивидите и организациите да генерират и прилагат знания се превръща във водещ фактор за устойчиво развитие. Това налага прилагането на политики, които насърчават ученето през целия живот и гъвкави форми на обучение, включително микроквалификациите.

2. Микроквалификации и учене през целия живот

Според Европейската комисия микроквалификациите удостоверяват учебните резултати след краткосрочен учебен опит, като примери за такива са курсове, обучения или кратки модули в рамките на по-големи образователни програми. Те представляват гъвкав и целенасочен начин за придобиване на специфични знания, умения и компетентности, необходими за личностното и професионално развитие.(EEA, 2024)

През 2022г. Съветът на Европейския съюз приема Препоръка относно европейски подход към микроквалификациите, насочена към стимулиране на ученето през целия живот и подобряване на пригодността за заетост. Документът служи да насърчи прилагането на микроквалификации както в рамките на формалното образование, така и в неформалното учене - образователни институции, предприятия, секторни организации и на международно ниво.

(EEA, 2024) Препоръката на Съвета предвижда прилагането на общоевропейски рамки каквито са Европейската квалификационна рамка (EQF) и Европейската система за трансфер и натрупване на кредити (ECTS). Това допринася за по-голямо доверие между образователните институции и работодателите, както и за по-лесно признаване на квалификациите в различни държави членки.

Микроквалификациите и ученето през целия живот играят ключова роля за изграждането на приобщаващо общество на знанието, в което достъпът до образование и обучение е възможен за всички, независимо от възраст, социален статус или предходен образователен опит. Те подкрепят реализирането на целите на Европейското пространство за образование до 2025 г., като същевременно създават основа за устойчива заетост и активно гражданство.

3. Образование 5.0

Образование 5.0 представлява нова фаза в развитието на образователните системи, която отговаря на изискванията на Индустрия 5.0. Този модел поставя акцент върху човекоцентричен подход, при който технологиите подпомагат социалното, емоционалното и интелектуалното ниво на учащите се.(Sydle, 2023)

За разлика от Образование 4.0, което набляга на автоматизацията, Образование 5.0 съчетава иновациите с ценности като етика, емпатия и социална отговорност. То разглежда обучението като процес, който развива не само знания и умения, но емоционална интелигентност и комуникация, които са от решаващо значение за успеха на бързо променящия се пазар на труда.(M A, 2025)

Внедряването на Образование 5.0 изисква трансформация на образователните институции и органазации чрез гъвкави форми на обучение и микроквалификации. По този начин Образование 5.0 се превръща в стратегическа рамка за изграждане на устойчива и иновативна икономика, в която технологичният напредък се съчетава с човешки ценности, адаптивност и социална отговорност.

4. Методология на изследването

Методологическата рамка на изследването се основава на системен и сравнителен подход за анализ на връзката между ученето през целия живот и развитието на икономиката на знанието в България. Използвани са данни от доклади на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие(OECD), вторични статистически данни от Националния статистически институт (НСИ) и Евростат, които осигуряват съпоставима емпирична база за оценка на участието на възрастните в обучение и връзка му с икономическата продуктивност.

Анализът използва сравнителен и дескриптивен подход върху данни от OECD, НСИ и Евростат, позволяващ оценка на връзката между ученето през целия живот и икономическата продуктивност. Различията в дефинициите и периодите на наблюдение между статистическите източници ограничават

пълнотата на анализа, но подчертават нуждата от системно събиране на данни за микроквалификациите.

Методологичната рамка позволява системно проследяване на участието на възрастните в обучение по социално-демографски и териториални признаци и оценява ролята на микроквалификациите като инструмент за учене през целия живот и за изграждане на човешки капитал в контекста на икономиката на знанието.

5. Анализ на резултатите

Данните от OECD показват, че броят на микроквалификациите на пет основни онлайн платформи е нараснал от 600 през 2018 г. до 1900 през 2022 г., което потвърждава глобалното им разпространение и потенциал за повишаване на заетостта, въпреки ограничените емпирични данни.(OECD, p.2) Ефектът им зависи от продължителността, областта и доставчика на програмите, както и от предходното образование на учащите, което ги утвърждава като стратегически инструмент за развитие на човешкия капитал.

Микроквалификациите позволяват разширяване на достъпа до висше образование, чрез модулни единици, интегрирани в системата за учене през целия живот. Те представляват гъвкави пътеки за придобиване на знания и умения, което ги прави важен инструмент за икономиката на знанието. Микроквалификациите помагат за непрекъснатото учене. Това е ключов фактор за повишаване на конкурентоспособността и стимулиране на иновациите.

Според данните от Education at a Glance 2025 на OECD, показват около 45% разлика в участието между възрастни с високи и ниски нива на умения, което подчертава значението на грамотността и когнитивните компетентности в учене през целия живот.(OECD, 2025) Разликите по пол, възраст и образование показват, че гъвкавите форми на обучение, като микроквалификациите, са от съществено значение за включване на по-широк кръг граждани което директно подпомага знание – базираното развитие на икономиката. Тези резултати потвърждават необходимостта от гъвкави форми на квалификация, които осигуряват достъп до обучение за по-широки социални групи. Микроквалификациите се очертават като ефективен инструмент за надграждане на умения, професионална мобилност и адаптивност на работната сила, което ги прави ключови за конкурентоспособността и иновациите в икономиката на знанието. Чрез своята краткосрочна и практикоориентирана структура те подкрепят изграждането на човешки капитал – ключов ресурс за конкурентоспособност и устойчив растеж в рамките на икономиката на знанието.

Националният статистически институт (НСИ) осъществява системно наблюдение върху основните социално-икономически процеси в страната, включително в областта на образованието. Проведеното през 2022 г. изследване анализира участието на населението на възраст 25–64 години във формално и неформално обучение и предоставя емпирична основа за оценка на активността и социално-демографските различия в ученето през целия живот в България.(НСИ, 2022) Общият обем на съвкупността на изследването е 3 381

922 лица, от които 20,6% са участвали в обучение, докато 79,4% не са участвали, което показва ниска степен на ангажираност с учене през целия живот в сравнение със средноевропейските нива.

От участниците 22% са жени, а 19,3% са мъже. По-високият дял на жените може да се обясни с по-високата им мотивация за повишаване на квалификацията, както и с особеностите на секторната им заетост, тъй като много жени работят в области, изискващи непрекъснато обучение и квалификация.

Най-активна е групата 25-34 г. (27,1%), а най-ниско участие имат лицата 55–64 години(14,5%), което отразява обратна зависимост между възраст и обучение поради по-ниската дигитална грамотност и структурни бариери.

Най-висок процент участие в обучение имат хората с висше образование (34,2%), следвани от тези със средно образование (17,3%) и с основно или по-ниско образование (5,6%). Тези резултати показват, че нивото на образование е ключов фактор за ангажираността с учене през целия живот.

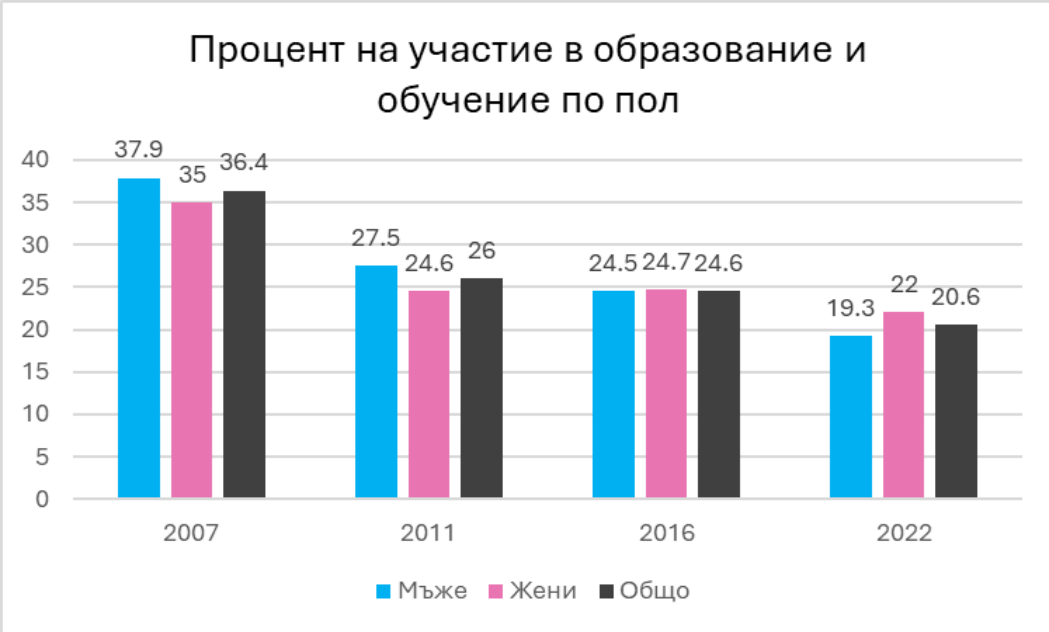
По трудов статус най-високо участие имат заетите лица (28%), докато безработните (2,2%) и икономически неактивните (5,8%) почти не се включват в обучение. Това индикира, че държавните програми за обучение, преквалификация и подпомагане на заетостта не достигат ефективно до тези групи или не са достатъчно достъпни и привлекателни. Следователно разширяването на достъпа до микроквалификациите би могло да намали тези неравенства и да увеличи икономическата продуктивност чрез повишаване на компетентностите на най-уязвимите групи.

Данните показват, че има силно изразен териториален дисбаланс – участието в обучение е по-високо сред населението в градовете (23,7%) спрямо селата (11,9%). Основните причини за това са по-добрият достъп до образователни институции, интернет, курсове и центрове за обучение. Онлайн и модулните форми на микроквалификации могат да смекчат регионалните различия и да улеснят изграждането на човешкия капитал необходим за конкурентоспособната икономика на знанието.

Общото ниско участие в обучение (20,6%) показва, че България изостава в реализирането на концепцията за непрекъснато образование. Причините включват ограничен достъп до обучителни програми за безработни и хора с по-ниско образование, липса на стимули за преквалификация и структурни бариери като недостъпност на онлайн курсове в селските райони. В контекста на икономиката на знанието това подчертава необходимостта от целенасочени политики за развитие на човешкия капитал.

Данните от Евростат показват, че се наблюдава изменение на участието във формалното и неформалното обучение и образование при хората между 25 и 64 години. В периода 2007-2011г. участието на мъже в обучението и образованието е бил по-голям в сравнение с този на жените. Въпреки това през 2016г. тази тенденция се променя, с по-активното обучение от страна на жените.

Източник: Евростат



Фиг. 1 Процент на участие в образование и обучение по пол
по данни на Евростат

В следствие на което от 2022г. до сега, данните показват, че по-голямата част от участниците във формално и неформално обучение и образование са жени.(Eurostat, 2024) Независимо от промените, участието в обучение намалява в периода 2007-2022г., като най-активни остават хората на 25–34 г., а при по-възрастните (над 45 г.) нивата са ниски и спадат с възрастта. Това подсказва, че голяма част от възрастните българи не се включват активно в преквалификации или допълнителни обучения, което ограничава техния професионален растеж и адаптивност към промените на пазара на труда. Според процента на участие в образование и обучение по трудов статус и безработица, тенденцията по данни на Евростат за България също бележи спад.

Заключение

Микроквалификациите и ученето през целия живот се утвърждават като ключови механизми за изграждане на устойчива икономика, основана на знанието. Те осигуряват гъвкави и целенасочени пътеки за придобиване на компетенции, които повишават адаптивността на работната сила и укрепват конкурентоспособността на човешкия капитал. В контекста на модела „Образование 5.0“ интеграцията на технологии, социална отговорност и личностно развитие създава нови възможности за ефективно прилагане на непрекъснатото професионално обучение.

Анализът показва, че ниската ангажираност на възрастните в обучение в България ограничава потенциала за развитие на човешкия капитал и иновациите. Затова са необходими целенасочени политики за насърчаване на микроквалификациите и преодоляване на социалните и териториалните неравенства в достъпа до образование. Ефективното партньорство между държавата, образователните институции и бизнеса е ключово за изграждането на национална рамка за микроквалификации, съвместима с европейските стандарти.

Необходимо е разработване на национална рамка за микроквалификациите, съгласувана с европейските стандарти. Следва да се разширят възможностите за участие на уязвими групи чрез целенасочени финансови и регионални мерки. Препоръчително е микроквалификациите да бъдат интегрирани в корпоративните политики за развитие на човешкия капитал.

Необходимо е въвеждане на механизми за валидиране на умения, придобити чрез неформално и самостоятелно обучение. Образователните програми трябва да интегрират принципите на „Образование 5.0“ за по-адекватен отговор на съвременните потребности. Изисква се целенасочено повишаване на дигиталната компетентност на възрастните. Нужно е усъвършенстване на статистическото наблюдение върху процесите, свързани с микроквалификациите.

Следва да се насърчава сътрудничеството между държавата, бизнеса и академичните институции. Важно е да се повиши обществената информираност относно ролята и ползите от микроквалификациите. Микроквалификациите могат да бъдат използвани като инструмент за намаляване на регионалните образователни различия.

Инвестициите в човешкия капитал чрез микроквалификации имат дългосрочен ефект върху производителността, заетостта и социалната устойчивост, превръщайки ученето през целия живот в основен двигател на икономиката на знанието и на устойчивото икономическо развитие.

Референции

1. Александрова, М. (2015, октомври). *Икономика, базирана на знанието: Движещи сили и индикатори* (с. 22). https://www.researchgate.net/publication/282672820_IKONOMIKA_BAZIRANA_NA_ZNANIETO_DVIZESI_SILI_I_INDIKATORI

2. Европейски съюз. (2022, юни 16). *Препоръка на Съвета относно европейски подход към микроудостоверенията*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022H0627(02)

3. European Education Area. (2024, December 19). *Европейски подход към микроквалификациите*. https://education.ec.europa.eu/bg/education-levels/higher-education/micro-credentials

4. Eurostat. (2024). *Adult learning statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/SEPDF/cache/1153.pdf?utm

5. Eurostat. (2024, August 21). *Participation rate in education and training by sex*. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/trng_aes_100/default/table?lang=en&category=educ.educ_part.trng.trng_aes_12m.trng_aes_12m0
6. Katuščáková, M., Capková, E., & Grečnár, J. (2023). *How to measure knowledge economy* (pp. 88–89). https://www.researchgate.net/publication/370912651_How_to_Measure_Knowledge_Economy
7. Manju, & Chauhan, A. (2020). *Knowledge-based economic development: A comparative study of selected countries* (p. 6143). https://www.researchgate.net/publication/377473053_KNOWLEDGE-BASED_ECONOMIC_DEVELOPMENT_A_COMPARATIVE_STUDY_OF_SELECTED_COUNTRIES
8. Милушева, В. (2023). *Икономика на знанието – основа за прилагане на индустрия 4.0 в индустриалните фирми* (с. 39). https://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=1154725
9. Национален статистически институт. (2020–2023). *Участие във формално образование и обучение или неформално обучение*. https://www.nsi.bg/statistical-data/185/580
10.OECD. (2023). *Micro-credentials for lifelong learning and employability: Uses and possibilities* (p. 2). https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/03/micro-credentials-for-lifelong-learning-and-employability_13dd81a9/9c4b7b68-en.pdf
11.OECD. (2025). *Education at a glance 2025: OECD indicators*. https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2025_1c0d9c79-en.html
12.Sowmya, M. A., & Vinay, K. Y. (2023). *Education 5.0: Integrating ICT for future-ready learning environments*. https://ijellh.com/index.php/OJS/article/view/11540
13.Sydle. (2023, February 22). *Education 5.0: What does it mean? How does it work?* https://www.sydle.com/blog/education-5-0-61e71a99edf3b9259714e25a
14.Chen, D. H. C., & Dahlman, C. J. (2005). *The knowledge economy, the KAM methodology and World Bank operations* (p. 4). World Bank. https://documents1.worldbank.org/curated/en/695211468153873436/pdf/358670WBI0The11dge1Economy01PUBLIC1.pdf

Данни за автора

Благовеста Лозанова, докторант, катедра „Индустриален бизнес“, УНСС, blagovesta.lozanova@unwe.bg

ЦИФРОВОТО НЕРАВЕНСТВО И ДОСТЪПЪТ ДО ЗНАНИЕ В КОНТЕКСТА НА ОБЩЕСТВО 5.0

Благовеста Лозанова,
Университет за национално и световно стопанство, София

DIGITAL INEQUALITY AND ACCESS TO KNOWLEDGE IN THE CONTEXT OF SOCIETY 5.0

Blagovesta Lozanova,
University of National and World Economy, Sofia

Резюме

Концепцията Общество 5.0 представлява модел на развитие, който обединява технологичния напредък с човекоцентричен подход, насочен към устойчиво и приобщаващо общество. Достъпът до знание и дигиталните компетенции са ключови фактори за социална интеграция, иновации и икономически растеж. Въпреки това цифровото неравенство ограничава възможностите за пълноценно участие в образованието и икономиката, особено сред уязвимите групи и региони с ограничена свързаност. Изследването цели да анализира влиянието на цифровото неравенство върху достъпа до знание в контекста на Общество 5.0 и да очертае основните социално-икономически и образователни бариери пред дигиталното приобщаване. Методологичната рамка включва вторичен анализ на данни от Eurostat, OECD и ITU относно дигиталните умения, интернет достъпа и онлайн образованието. Провежда се сравнителен анализ на добри практики и инициативи за цифрова грамотност, както и обзор на концепциите за цифрова справедливост и равен достъп до знание. Очакваните резултати идентифицират ключовите измерения на цифровото неравенство и предлагат насоки за политики и практики, които подпомагат равнопоставен достъп до дигитални ресурси и образование. Изследването допринася за по-задълбочено разбиране на ролята на дигиталната приобщеност като предпоставка за реализиране на потенциала на Общество 5.0 и за създаване на приобщаващи модели на учене и работа в цифровата ера.

Ключови думи: цифрово неравенство, достъп до знание, дигитални умения, Общество 5.0, достъп до цифрови ресурси.

JEL код: I23, O33, L86.

Abstract

The concept of Society 5.0 represents a development model that combines technological advancement with a human-centered approach aimed at a sustainable and inclusive society. Access to knowledge and digital competencies are key factors for social integration, innovation, and economic growth. However,

digital inequality limits opportunities for full participation in education and the economy, particularly among vulnerable groups and regions with limited connectivity. This study aims to analyze the impact of digital inequality on access to knowledge in the context of Society 5.0 and to outline the main socio-economic and educational barriers to digital inclusion. The methodological framework includes secondary data analysis from Eurostat, OECD, and ITU regarding digital skills, internet access, and online education. A comparative analysis of best practices and initiatives in digital literacy is conducted, along with a review of concepts related to digital equity and equal access to knowledge. The expected results identify the key dimensions of digital inequality and provide recommendations for policies and practices that support equal access to digital resources and education. The study contributes to a deeper understanding of the role of digital inclusion as a prerequisite for realizing the potential of Society 5.0 and for creating inclusive models of learning and work in the digital era.

Keywords: digital inequality, access to knowledge, digital skills, Society 5.0, access to digital resources.

JEL code: I23, O33, L86.

Увод

В епохата на Общество 5.0 технологиите вече не са просто средства за работа и комуникация, а ключов фактор, който определя възможностите на отделния човек да участва пълноценно в икономически, образователни и социални процеси. Въпреки ускорения дигитален напредък значителни групи от населението остават в периферията на информационното общество, изправени пред недостиг на дигитални умения, ограничен достъп до онлайн ресурси и неравни възможности за усвояване на знание.

Проблемът в настоящото изследване е цифровото неравенство и неговото влияние върху достъпа до знание. Актуалността на темата произтича от нарастващата значимост на дигиталните умения за личностното развитие, професионалната реализация и социалното участие. Значимостта на изследването се изразява в необходимостта от формулиране на политики и добри практики, които да улеснят достъпа до дигитални ресурси и знания, като по този начин подкрепят по-равноправно включване в модела на Общество 5.0.

Целта на изследването е да анализира влиянието на цифровото неравенство върху достъпа до знание в условията на Общество 5.0 и да идентифицира ключовите бариери, които го задълбочават. Обект на изследването са гражданите и социалните групи, засягащи се от цифровото неравенство, а предмет – механизмите и факторите, които определят достъпа им до дигитални технологии, знания и услуги в контекста на Общество 5.0.

Изследването се основава на теоретичен и емпиричен анализ, като се разглеждат концепции като дигитален раздел, цифрова грамотност и модели за дигитално включване. Основният акцент е върху идентифициране на социалните, икономическите и образователните детерминанти, които определят раз-

личията в достъпа до дигитални ресурси. Чрез обобщаване на статистически данни и качествени изследвания се цели да се очертаят препоръки за политики и инициативи, насочени към намаляване на цифровото неравенство и подобряване на възможностите за участие на всички граждани в дигитализираните процеси на Общество 5.0.

Основно изложение

1. Теоретична обосновка

Цифровото неравенство се разглежда в съвременната литература като комплексен феномен, включващ различия в достъпа до цифрови устройства, интернет, дигитални услуги и умения за тяхното ефективно използване. Тези различия не са само технологични, но и социални, икономически и образователни, като оказват влияние върху социалната мобилност, професионалното развитие и равния достъп до знание. Липсата на цифрови умения често се концентрира сред уязвимите групи, включително възрастни хора, лица с ниско образование, безработни и жители на региони с ограничена инфраструктура.

Концепцията „Общество 5.0“, създадена в Япония, описва следващия етап на социално развитие, при който цифровите технологии се интегрират в ежедневието на хората с цел повишаване на тяхното благосъстояние. Тя се дефинира като „човекоцентрично общество, в което икономическото развитие и решаването на социалните проблеми са съвместими чрез силно интегрирана система от киберпространство и физическо пространство“ (CO, 2015). В този контекст цифровото неравенство се явява сериозен бариерен фактор за пълноценно участие на гражданите в образованието, икономиката и обществения живот.

Съществуващи модели за дигитално включване подчертават, че равнопоставеният достъп до знания и цифрови услуги изисква комплексни мерки, комбиниращи образование, инфраструктура и социална подкрепа. Те включват интегрирани образователни програми за дигитална грамотност, достъп до устройства и интернет, стимулиране на онлайн услуги и електронно обучение. Теоретично, преодоляването на цифровото неравенство предполага човекоцентричен подход, при който технологиите се адаптират към потребностите на различните социални групи, а не обратното.

Цифровото неравенство се проявява не само на индивидуално ниво, но и между региони, индустрии и работни места, както показва анализът на Българската стопанска камара (БСК, 2023). С нарастването на дигитализацията на обществото все повече жизненоважни услуги се предоставят онлайн, което може да доведе до изключване на определени социални групи. По-висока уязвимост се наблюдава сред по-възрастните хора и лицата с по-нисък социално-икономически статус, което подчертава необходимостта от целенасочени инвестиции в обучение, преквалификация и дигитална интеграция на работната сила.

Следователно цифровото неравенство и концепцията „Общество 5.0“ са тясно свързани. Постигането на човекоцентрично, устойчиво и включващо цифрово общество изисква системен подход, който комбинира образование, инфраструктура, социални политики и стимули за дигитална компетентност на всички групи от населението.

2. Методология на проучването

Изследването разглежда факторите, влияещи върху цифровото неравенство и достъпа до знание в контекста на съвременното дигитализирано общество. За целта са използвани вторични източници и статистически данни. Основните източници включват анализите на Българската стопанска камара (БСК), които предоставят информация за цифровото разделение между индивиди, региони, индустрии и работни места. Допълнително са разгледани научни публикации и концептуални материали, свързани с „Общество 5.0“ и „Образование 5.0“.

За количествен анализ са използвани данни от Евростат и Националния статистически институт (НСИ), включително показатели за интернет достъп, използване на цифрови устройства, дигитална грамотност и социално-икономически характеристики. Събраните данни са анализирани с цел идентифициране на ключови тенденции и структурни различия, които влияят върху цифровото неравенство. Обработката на информацията включва сравнителен анализ между различни социални групи и региони, както и синтез на статистическите показатели и концептуалните материали.

Системният подход на синтезиране на качествени и количествени данни позволява да се очертаят основните фактори, обуславящи различията в дигиталната грамотност и достъпа до цифрови ресурси, както и да се формулират препоръки за подобряване на цифровата интеграция и равнопоставения достъп до знание.

3. Анализ на резултатите

В периода 1 декември 2021 – 30 юни 2023 г. Българската стопанска камара БСК, в партньорство с Министерството на труда и социалната политика МТСП и Конфедерацията на независимите синдикати в България КНСБ, изготви анализи на потребностите от дигитални умения в шестнайсет икономически сектора в рамките на проект Готови за дигитална трансформация. Според резултатите едва 19% от работната сила покриват изискваното ниво на дигитална компетентност за заеманата от тях длъжност, а над 90% от работните места изискват специфични видове цифрови умения. Около 15% от работната сила е застрашена от отпадане от работа поради липса на основно ниво на дигитална компетентност.

Анализът показва, че едно от основните цифрови неравенства на работното място е поколенческото. Работната сила обхваща четири поколения с различни ценности и отношение към технологиите. Поколение Т (55–65+ години) предпочита сигурност и утвърдени методи, използвайки технологиите предимно за производителност. Поколение Х (40–54 години) се адаптира

внимателно към новите технологии, възприемайки ги като възможност и риск. Поколение Y (27–39 години) активно използва технологиите за оптимизация на личния и професионалния живот. Поколение Z (18–26 години) интегрира дигиталните технологии естествено, предпочитайки иновациите и социалните мрежи.

Тези различия показват, че цифровото неравенство зависи не само от достъпа до технологии, но и от нагласите и уменията на потребителите, като повъзрастните поколения са по-уязвими към изключване. Това налага целенасочени стратегии за обучение и подкрепа, които да осигурят равен достъп до знания и технологии във всички възрастови групи в контекста на Общество 5.0. Въпреки ускореното навлизане на информационни технологии, цифровото неравенство продължава да се задълбочава, а способността на индивидите да се адаптират към технологичните промени се превръща в ключов фактор за икономическа устойчивост. Липсата на дигитални умения не е просто дефицит на квалификация, тя значително ограничава достъпа до заетост, образование, услуги и участие в обществения живот. Причините за цифровото неравенство са многопластови и включват икономически, географски, възрастови, социални и образователни фактори.

Статистическите данни потвърждават сериозността на цифровото неравенство в България, проявяващо се между поколенията, по образование, трудов статус и региони. Въпреки че страната е сред водещите в ЕС по широколентово интернет покритие 92% при средно за ЕС 82%, делът на домакинствата с достъп до интернет остава под средното за ЕС 87,3% при 92,5%, а процентът на лицата, които използват интернет, е едва 83,1% средно за ЕС 91,1%.

Неравенството по образование е ясно изразено. 96% от хората с висше образование имат достъп до интернет, докато сред хората с основно или по-ниско образование този дял е само 65%. По трудов статус учащите и заетите ползват интернет в по-голяма степен 99% и 94%, докато при безработните този дял пада до 77%. Възрастовото неравенство също е съществено. 96% от лицата на 16–24 години използват интернет, спрямо едва 48% от хората на 65–74 години. Регионалните различия показват, че в Северозападния район 16% никога не са използвали интернет, докато в Югозападния този дял е 7,6%.

По отношение на дигиталните умения България изостава значително в ЕС. Едва 23,4% от населението притежава основни дигитални компетенции средно за ЕС 27,5%, а умения над основните имат само 7,8% средно за ЕС 26,5%. Значителна част от населението не използва интернет редовно, което прави оценката на техните дигитални компетенции невъзможна 24,7% срещу средно за ЕС 11%. Компютърните умения са ограничени. 27,9% използват софтуер за текстообработка, 14,4% електронни таблици, около 39% могат да преместват файлове, а едва 1,1% могат да пишат програмен код.

Тези данни подчертават, че цифровото неравенство в България е многопластово. То обхваща поколения, образователен и професионален статус, как-

то и регионални различия. Това изисква целенасочени политики и стратегии за повишаване на дигиталните умения, както и мерки за осигуряване на равен достъп до технологии и знания, които да подпомогнат социалната и икономическата интеграция на всички групи в обществото.

	Всички	16-24 г.	25-64 г.	65-74 г.
Писали код на език за програмиране	**1,10**	2,57	1,11	0,13
Копирали или преместили файлове между папки, устройства или в облака	**39,10**	63,60	42,15	10,50
Изтеглили или инсталирали софтуер или приложения	**25,00**	45,30	27,14	2,94
Променили настройките на софтуер или приложение	**18,80**	34,20	20,15	3,23
Използвали софтуер за текстообработка	**27,89**	52,60	29,49	5,35
Създали файлове, интегриращи елементи като текст, снимки, таблици, диаграми, анимации или звук	**20,04**	41,36	20,85	3,08
Използвали софтуер за електронни таблици	**14,42**	30,02	15,11	1,57
Използвали разширени функции на софтуер за електронни таблици, за да организират, анализират, структурират или модифицират данни	**5,96**	12,18	6,25	0,76
Редактирали снимки, видео или аудио файлове	**18,58**	38,91	19,10	3,49

Източник: БСК

Фиг.1 Разпределение на дигиталните умения и дейности по възрастови групи в България

Според данни на Евростат за 2023–2024 г., едва 36% от българите на възраст 16–74 години притежават поне основни цифрови умения, значително под средното за ЕС от 56%. Цифровите умения са по-високи сред младите и високообразованите, което потвърждава съществуването на структурно цифрово неравенство. Въпреки широкото покритие (92%), достъпът до интернет и използването му остават по-ниски от средните нива в ЕС. Българите рядко използват електронни административни услуги, а онлайн пазаруването също е сред най-ниските — около 50% са пазарували онлайн през 2024 г. Употребата на интернет-свързани „умни“ устройства е умерена (около 51%), докато делът на хората, които използват интернет за онлайн обучение, е едва 6.9%. Нисък е и процентът на рециклирани мобилни телефони (6%), което показва и недостатъчно екологично поведение. Тези данни подчертават необходимостта от целенасочени политики за повишаване на дигиталната компетентност, преодоляване на дигиталното неравенство и стимулиране на по-широка дигитална интеграция на българското население.

По данни на Инфостат през 2024 г. общият дял на лицата в България на възраст 16-74 години, които използват интернет редовно (всеки ден или поне веднъж седмично), е 81.9%. Анализът по регионални райони показва значителни различия в употребата на интернет: най-висок е дялът в Югозападния район (85.6%), Северен централен (84.3%) и Североизточен (83.0%), докато най-нисък е в Южния централен (77.6%) и Югоизточния (78.8%) район. Това подчертава наличие на регионални диспропорции в дигиталната ангажира-

ност.(НСИ, 2024) По пол, мъжете използват интернет редовно в по-голям дял (82.8%) спрямо жените (81.1%), но разликата е сравнително малка.

Използването на интернет корелира ясно с образователното ниво. Лицата с основно и по-ниско образование използват интернет редовно в 62.3% от случаите, докато при тези със средно образование този дял нараства до 81.7%, а при висукообразованите достига значително по-високи нива 94.5%. Това отново показва силна зависимост между образователното ниво и дигиталната активност. Тези данни сочат, че въпреки относително високото общо ниво на редовна интернет употреба, съществуват значими регионални, образователни и в по-малка степен половови неравенства.

По отношение на възрастта данните са сходни. Най-активни са хората на възраст 16-44 години, като делът започва да спада значително след 55 години. При групата 65-75 години употребата пада под 50%, което също показва цифрово разделение. Данните показват и че учащите се са най-активни, това се дължи на дигитализацията на учебния процес(97%). Като заетите също са високо дигитализирани, заради професионални изисквания(93%). Безработните имат значително по-ниска интернет активност(73%), което може да повлияе върху достъпа до работни позиции и обучение. Другите неактивни, каквито са пенсионерите и хората с увреждания, имат най-нисък дял(57%).

Според данни на НСИ 9.3% от населението не е използвало никога интернет. Североизточният район е на първо място (13.3%). Северозападен, Югоизточен и Южен централен са с 11.8%, 11.6% и 11.1%. След това е Северен централен район (9.5%) и на последно място е Югозападния район(4.7%).

В съвкупност тези фактори създават системен бариерен механизъм, който възпрепятства равнопоставеното участие в цифровата трансформация и налага прилагането на целенасочени мерки за подобряване на дигиталните умения. Последствията от това включват ограничени възможности за заетост, социална изолация и по-слаб достъп до обществени и административни услуги. Това подчертава необходимостта от структурни политики в контекста на дигиталната трансформация и подготовката за концепцията Общество 5.0.

Цифровото неравенство представлява комплекс от различия в достъпа до интернет, устройства, дигитални умения и нагласи към технологиите. Анализът на статистически данни от БСК, НСИ и Евростат показва, че въпреки високото интернет покритие в България, достъпът до цифрови услуги и нивото на дигитална компетентност остават значително под средните стойности за ЕС. Най-уязвими са възрастните хора, лицата с ниско образование, безработните и населението в икономически по-слабо развитите региони.

Поколенческите различия в професионалната среда разкриват, че по-възрастните служители изпитват затруднения да се адаптират към технологичните промени, докато по-младите поколения по-лесно интегрират цифровите инструменти в ежедневните си дейности. Това създава различия в производителността, възможностите за професионално развитие и конкурентоспособността на работниците.

Данните показват, че цифровото неравенство влияе не само върху достъпа до услуги и комуникация, но и върху способността на индивидите да участват пълноценно в образованието, на пазара на труда и в обществения живот. В този смисъл достъпът до знание се превръща в ключов фактор за социално-икономическа интеграция и устойчивост.

Концепцията „Общество 5.0“ изисква високо ниво на дигитализация и активно участие на гражданите в кибер-физическите системи. Това означава, че без значително намаляване на цифровото неравенство обществото не може да постигне целите си за хуманизирана цифрова трансформация. Цифровото неравенство в България не само ограничава индивидуалните възможности, но и намалява общата ефективност на икономическите и социалните процеси. Устойчивото намаляване на тези различия изисква комплексен подход, включващ образование, инфраструктура, достъп до технологии и подкрепа за уязвимите групи, за да се осигури пълноценно участие на всички в дигиталното общество.

Заключение

В контекста на Общество 5.0 цифровото неравенство се очертава като едно от най-сериозните препятствия пред социалната интеграция, икономическата устойчивост и равнопоставения достъп до знание. Въпреки че концепцията предвижда дълбока интеграция на технологиите в ежедневието на хората, реалността показва значителни разлики в уменията, достъпа и мотивацията за използване на цифрови инструменти. За да избегне задълбочаването на тези неравенства, Общество 5.0 изисква технологиите да бъдат достъпни, инклузивни и персонализирани според нуждите на различните групи в обществото.

Адаптирането на България към този модел налага целенасочени инвестиции в дигитална грамотност за всички възрастови и социални групи, подобряване на регионалната цифрова инфраструктура, стимулиране на дигиталното образование и ученето през целия живот, както и предоставяне на подкрепа за уязвимите групи чрез програми за обучение, достъпни устройства и услуги. Необходимо е и активно въвеждане на цифрови решения в образованието, администрацията и икономиката, за да се осигури равнопоставено участие в цифровата трансформация.

Само чрез системен и човекоцентричен подход, основан на принципите на Общество 5.0, може да бъде гарантиран справедлив достъп до знание и да се предотврати задълбочаването на социалните различия. Намаляването на цифровото неравенство е не просто технологична необходимост, а ключово условие за социална справедливост, икономическо развитие и дългосрочна устойчивост. Макар Общество 5.0 да обещава по-справедлив и удобен свят, без активни политики и мерки то може да доведе до още по-дълбоки социални разделения, което прави борбата с цифровото неравенство решаваща за бъдещото развитие на обществото.

За преодоляване на цифровото неравенство и осигуряване на равнопоставен достъп до знание в контекста на Общество 5.0 е необходимо да се въведат

целенасочени политики и практики на различни нива. Високото качество на дигиталната грамотност следва да бъде насърчавано сред всички възрастови групи чрез образователни програми, курсове за преодоляване на поколенческите различия и обучение на учители и обучители за интегриране на цифровите технологии в учебния процес. Необходимо е да се инвестират ресурси за намаляване на регионалните различия в достъпа до интернет и цифрови ресурси, включително чрез развитие на широколентова инфраструктура в райони с ограничена свързаност и създаване на локални центрове за дигитално обучение.

Особено внимание трябва да се обърне на уязвимите групи като пенсионери, безработни, хора с увреждания и лица с ниско образование, като им се осигури достъп до устройства, интернет и програми за придобиване на дигитални умения. В професионалната среда е важно да се стимулират програми за преквалификация и продължаващо обучение, които да гарантират адаптацията към технологичните промени и да намалят риска от изместване на служители. Равният достъп до онлайн образование и дигитални ресурси следва да бъде насърчаван чрез инклузивни платформи и материали, които да подкрепят ученето през целия живот и използването на електронни административни услуги.

За постигане на цифрова справедливост е необходимо интегриране на човекоцентричния подход на Общество 5.0 в разработването на политики, стимулиране на иновации и добри практики, както и провеждане на кампании за повишаване на обществената осведоменост относно цифровата интеграция. Редовният мониторинг на интернет достъпа, дигиталните умения и участието в онлайн услуги ще позволи адаптиране на мерките и подобряване на цифровата инфраструктура. В съвкупност тези усилия ще подпомогнат изграждането на устойчиво и инклузивно общество, в което достъпът до знание и дигитални ресурси е равнопоставен и предоставя възможности за социална, икономическа и образователна интеграция.

Референции

1. Българска стопанска камара. (2023). *Как дигиталното неравенство влияе върху цифровия преход на икономиката?* https://www.bia-bg.com/news/view/31589/

2. Eurostat. (n.d.). *Digital economy and society statistics – households and individuals.* https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals

3. Eurostat. (n.d.). *Skills for the digital age*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Skills_for_the_digital_age

4. Council for Science, Technology and Innovation, Cabinet Office, Government of Japan. (2015, December 18). *The 5th Science and Technology Basic Plan.* https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf

5. НСИ. (2023). *Използване на информационни и комуникационни технологии (ИКТ) в домакинствата и от лицата през 2023 година.* https://www.nsi.bg/sites/default/files/files/pressreleases/ICT_hh2023_KF3JA6V.pdf
6. НСИ. (n.d.). *Лица, които никога не са използвали интернет.* https://site-test.nsi.bg/statistical-data/315/919?utm
7. НСИ. (2024). *Лица, регулярно използващи интернет.* https://www.nsi.bg/statistical-data/315/923?utm
8. Стоилова, Р. (2025). *Дигитални неравенства.* https://unipress.bg/image/catalog/E-izdania/e-book_%D0%94%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BD%D0%B8%20%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0.pdf

Данни за автора

Благовеста Лозанова, докторант, катедра „Индустриален бизнес“, УНСС, blagovesta.lozanova@unwe.bg

ИНДУСТРИАЛНО И БИЗНЕС ЛИДЕРСТВО
(Индустрия 5.0, Общество 5.0, Образование 5.0)

Сборник с доклади
от Национален научен форум, организиран от Център за напреднало лидерство с подкрепата на катедра „Индустриален бизнес“ и Института по интелектуална собственост и технологичен трансфер „Проф. д-р Борислав Борисов“, проведен на 18 ноември 2025 г. в УНСС - София

Българска
Първо издание

Съставител
доц. д-р Калоян Димитров

Дизайн на корицата
гл. ас. д-р Симеон Коляндов

Предпечат
доц. д-р Калоян Димитров
гл. ас. д-р Симеон Коляндов

Формат 70/100/16. ПК 20,75

ISBN 978-619-232-952-5 (CD)

Академично издателство УНСС
Директор *Петър Петров*, тел. 02 8195 264
Гл. редактор *Валентин Митев*, тел. 02 8195 665
Университет за национално и световно стопанство
1700 София, ул. „8-ми декември“ № 19

Печатница УНСС