СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
„ДИМИТЪР А. ЦЕНОВ“
СВИЩОВ

Катедра „Индустриален бизнес
и предприемачество“

СБОРНИК

с доклади от кръгла маса

ИНДУСТРИАЛНИЯТ БИЗНЕС И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВОТО В УСЛОВИЯТА НА ГЛОБАЛНИ ТРАНСФОРМАЦИИ

16 октомври 2026 г.



СТОПАНСКА АКАДЕМИЯ „Д. А. ЦЕНОВ“ – СВИЩОВ

Сборник с доклади от кръгла маса:

ИНДУСТРИАЛНИЯТ БИЗНЕС И ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВОТО В УСЛОВИЯТА НА ГЛОБАЛНИ ТРАНСФОРМАЦИИ

16 октомври 2026 г.

Академично издателство „Ценов“
Свищов, 2026

Организационен комитет:
доц. д-р Сергей Найденов
гл. ас. д-р Явор Станев
гл. ас. д-р Ивайло Костов
ас. д-р Александър Личев

Редакционен съвет:
Проф. д-р Атанас Атанасов
проф. д-р Анета Денева
проф. д-р Любчо Варамезов
доц. д-р Сергей Найденов
доц. д-р Искра Пантелеева
доц. д-р Емил Николов

Рецензенти:
проф. д-р Анета Денева – *Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов*
проф. д-р Любчо Варамезов – *Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов*
доц. д-р Сергей Найденов – *Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов*
доц. д-р Искра Пантелеева – *Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов*
доц. д-р Емил Николов – *Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов*

Сборникът с пълните текстове на докладите е изготвен и публикуван в рамките на дейностите по повод 90-годишнината на Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов.

Авторите носят цялата отговорност за изразените мнения и становища, за обосноваността, достоверността и оригиналността на своите материали.

© Академично издателство „Ценов“ – Свищов

ISBN 978-954-23-2692-2

D. A. TSENOV ACADEMY OF ECONOMICS

Collection of Papers from the Round Table:

INDUSTRIAL BUSINESS AND ENTREPRENEURSHIP AMIDST GLOBAL TRANSFORMATIONS

16 October 2026

Academic Publishing House „Tsenov“
Svishtov, 2026

Organising committee:
Assoc. Prof. Sergey Naydenov, PhD
Head Assist. Prof. Yavor Stanev, PhD
Head Assist. Prof. Ivaylo Kostov, PhD
Asst. Prof. Alexander Lichev, PhD

Editorial committee:
Prof. Atanas Atanasov, PhD
Prof. Aneta Deneva, PhD
Prof. Lyubcho Varamezov, PhD
Assoc. Prof. Sergey Naydenov, PhD
Assoc. Prof. Iskra Panteleeva, PhD
Assoc. Prof. Emil Nikolov, PhD

Reviewing committee:
Prof. Aneta Deneva, PhD – *D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov*
Prof. Lyubcho Varamezov, PhD – *D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov*
Assoc. Prof. Sergey Naydenov, PhD – *D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov*
Assoc. Prof. Iskra Panteleeva, PhD – *D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov*
Assoc. Prof. Emil Nikolov, PhD – *D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov*

Full paper proceedings book is designed and published as part of the activities under the 90th anniversary of the D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov.

All authors are fully responsible for the views and opinions expressed, as well as for the validity, reliability, and originality of their papers.

© Academic Publishing House „Tsenov“ – Svishtov

ISBN 978-954-23-2692-2

СЪДЪРЖАНИЕ

КАЧЕСТВОТО КАТО КАТЕГОРИЯ **10**
Анета Денева

МАНИПУЛИРАНЕТО НА РАБОТНОТО МЯСТО – ПРЕЗ ПОГЛЕДА НА СТУДЕНТИТЕ **19**
Венета Христова

СОЦИАЛНИЯ КАПИТАЛ КАТО ФАКТОР ЗА ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИЯ УСПЕХ – ЕМПИРИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ СРЕД МЛАДИ БЪЛГАРСКИ ПРЕДПРИЕМАЧИ **34**
Любчо Варамезов, Любомир Николов

ТЕОРИИ И МОДЕЛИ НА ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИЯ УСПЕХ **42**
Любчо Варамезов, Любомир Николов

УПРАВЛЕНИЕ НА ЧОВЕШКИЯ ФАКТОР В ГРАЖДАНСКАТА АВИАЦИЯ **49**
Галина Тодорова

ПРЕДПОСТАВКИ ЗА СЪЗДАВАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАТО ДОСТАВЧИК НА МАЛКИ ТЪРГОВСКИ ФИРМИ **55**
Даниел Павлов, Виолета Янколова-Али

ОТ ЧОВЕКОЦЕНТРИЗЪМ КЪМ КОГНИТИВНА АВТОНОМИЯ – КОНЦЕПТУАЛИЗИРАНЕ НА ИНДУСТРИЯ 6.0 В ЕРАТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ **60**
Емил Николов

ПРЕДПРИЕМАЧЕСКИ ИНОВАЦИИ ЧРЕЗ КРЪГОВИ МОДЕЛИ – НОВИ БИЗНЕС ВЪЗМОЖНОСТИ В УСЛОВИЯТА НА ГЛОБАЛНИ ТРАНСФОРМАЦИИ **73**
Искра Пантелеева

РОЛЯТА НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ЦИФРОВИ ЕКОСИСТЕМИ В ДИГИТАЛНАТА ТРАНСФОРМАЦИЯ НА ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ **80**
Кремена Маринова-Костова

ТЕХНИЧЕСКИЯТ ПРОГРЕС И ИНОВАЦИИТЕ ВЪВ ФИЛОСОФСКИ КОНТЕКСТ **86**
Пламен Павлов

ДИГИТАЛНИ ИНОВАЦИИ В ОТЧИТАНЕТО НА УСТОЙЧИВОСТТА И УПРАВЛЕНИЕТО НА РИСКА В ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ **95**
Радосвета Кръстева-Христова

ПРЕКИТЕ ЧУЖДЕСТРАННИ ИНВЕСТИЦИИ -КРИТИЧЕН ПРЕГЛЕД И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА В УСЛОВИЯТА НА ПЪЛНОПРАВНО ЧЛЕНСТВО В ЕВРОЗОНАТА **103**
Сергей Найденов, Добрин Ганчев

ВЛИЯНИЕ НА ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ ВЪРХУ ЕЛЕКТРОННИТЕ ПРОДАЖБИ: ЕВРОПЕЙСКО СРАВНИТЕЛНО ПРОУЧВАНЕ **114**
Симеонка Петрова

СТРУКТУРНИ ПРОМЕНИ НА ВЪГЛЕРОДНИТЕ ЕМИСИИ ПО ИЗТОЧНИЦИ НА ЗАМЪРСЯВАНЕ **123**
Стела Касабова

РАЗВИТИЕ НА ЕЛЕКТРОННАТА ТЪРГОВИЯ В ПРЕДПРИЯТИЯТА ОТ ПРЕРАБОТВАЩАТА ПРОМИШЛЕНОСТ В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ ПРЕЗ ПЕРИОДА 2016–2025 г. **131**
Зоя Иванова

ДИГИТАЛИЗАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ ПРОЦЕСИ В ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ **141**
Ивайло Костов

ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА СЛАБИТЕ МЕСТА В ИНСПЕКТИРАНИЯ ОБЕКТ **149**
Надежда Цветкова

IMPROVEMENTS IN ENTERPRISE OPERATIONS MANAGEMENT RESULTING FROM THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE **156**
Stefan Kalpachev

ОПТИМИЗИРАНЕ НА БЪЛГАРСКАТА ПОЛИТИКА В ОБЛАСТТА НА МЕЖДУНАРОДНАТА ТЪРГОВИЯ С БИОЛОГИЧНИ РЕСУРСИ **163**
Цветелина Кабакчиева

ПРЕКИ ЧУЖДЕСТРАННИ ИНВЕСТИЦИИ В БЪЛГАРИЯ - ДИНАМИКА И ЗНАЧЕНИЕ ЗА ИКОНОМИЧЕСКОТО РАЗВИТИЕ **169**
Явор Станев

РАЗВИТИЕ НА ПАМУКОПРОИЗВОДСТВОТО В БЪЛГАРИЯ **176**
Александър Личев

ОСНОВНИ ПОДХОДИ ЗА КЛАСИФИКАЦИЯ НА ТРУДОВАТА МОТИВАЦИЯ В КОНТЕКСТА НА МРЕЖОВОТО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ОРГАНИЗАЦИЯТА **185**
Анелия Станева

РАЗВИТИЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В СЪВРЕМЕННАТА ИКОНОМИКА – ОБХВАТ И СЪДЪРЖАТЕЛНИ КОМПОНЕНТИ **191**
Деница Гъркова

ОРГАНИЗАЦИОННО УЧЕНЕ И ESG ИНТЕГРАЦИЯ ЧРЕЗ ИГРОВО-БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ **198**
Десислава Белева-Димитрова

ПРИЕМЪТ НА ЧУЖДЕСТРАННИ СТУДЕНТИ В УСЛОВИЯТА НА ГЛОБАЛНА КОНКУРЕНЦИЯ: ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА И КОНТРОЛНИ МЕХАНИЗМИ **208**
Диана Маринкова

ИНОВАЦИОННО РАЗВИТИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯТА В УСЛОВИЯ НА ПРЕХОД КЪМ ИНДУСТРИЯ 5.0 ..... **214**
Захари Пенев

ОСОБЕНОСТИ НА ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В СЪВРЕМЕННАТА ИКОНОМИКА **222**
Калин Борисов

ТЕОРЕТИЧНИ МОДЕЛИ ЗА ИНОВАЦИОННО РАЗВИТИЕ НА ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ **230**
Калин Борисов

АНАЛИЗ НА НОРМАТИВНАТА БАЗА И НА КОЛИЧЕСТВАТА ПУСНАТО НА ПАЗАРА ЕЛЕКТРИЧЕСКО И ЕЛЕКТРОННО ОБОРУДВАНЕ **237**
Калин Карев

ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА И ПЕРСПЕКТИВИ ПРЕД ПРОЕКТНОТО ФИНАНСИРАНЕ НА ТУРИСТИЧЕСКИЯ СЕКТОР В БЪЛГАРИЯ **248**
Мария Иванова Павлова-Кондрова, Любка Минчева Илиева

ПАЗАРНО РАЗВИТИЕ НА БИОБАЗИРАНИТЕ ИНДУСТРИИ В УСЛОВИЯТА НА ГЛОБАЛНИ ТРАНСФОРМАЦИИ **255**
Преслав Георгиев

УПРАВЛЕНИЕ НА ЗНАНИЕТО В БИЗНЕС ОРГАНИЗАЦИИТЕ – ПРОБЛЕМИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА **262**
Стела Маринова, Любчо Варамезов

ЗЕЛЕНИ ТЕХНОЛОГИЧНИ ИНОВАЦИИ И СТОЙНОСТ НА ФИРМАТА В КИТАЙСКИЯ ИНДУСТРИАЛЕН СЕКТОР: МОДЕРИРАЩАТА РОЛЯ НА ФИНАНСОВИТЕ ОГРАНИЧЕНИЯ **270**
Синюе Ду

РОЛЯТА НА КОНТРОЛА ЗА НАСЪРЧАВАНЕ НА ПРЕДПРИЕМАЧЕСТВОТО В ЗЕМЕДЕЛИЕТО ЧРЕЗ ФИНАНСОВОТО ПОДПОМАГАНЕ ПО ДИРЕКТНИТЕ ПЛАЩАНИЯ В РАМКИТЕ НА ОБЩАТА СЕЛСКОСТОПАНСКА ПОЛИТИКА **283**
Снежана Парушева-Ламбева

ПРЕХОД НА БЪЛГАРИЯ КЪМ ИНДУСТРИЯ 5.0 ..... **296**
Тихомир Георгиев

ПЛАНИРАНЕ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ – РЕЗУЛТАТИ ОТ ЕМПИРИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ В ОБЛАСТ ВАРНА **303**
Явор Каравелски

ESG ЕФЕКТИВНОСТ И СТОЙНОСТ НА ФИРМАТА ПРИ ПАЗАРНО ПОГРЕШНО ОЦЕНЯВАНЕ: ДАННИ ОТ ИНДУСТРИАЛНИЯ СЕКТОР НА КИТАЙ **310**
Ян Фу

ЕВРОПЕЙСКА СТРАТЕГИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ И ВНЕДРЯВАНЕ НА МАЛКИ МОДУЛНИ РЕАКТОРИ В ЕВРОПА - ПРАВНИ, ПОЛИТИЧЕСКИ И СОЦИАЛНО-ИКОНОМИЧЕСКИ ЕФЕКТИ ЗА БЪЛГАРИЯ **323**
Албена Белянова, Борислав Боев

ФОРМИРАНЕ НА ПЪРВОНАЧАЛНА ПРЕДПРИЕМАЧЕСКА ГРАМОТНОСТ У ПЪРВОКЛАСНИЦИТЕ В КОНТЕКСТА НА РЕАЛНА ПАЗАРНА СРЕДА **334**
Милка Венкова

ВЛИЯНИЕТО НА ДИГИТАЛИЗАЦИЯТА ВЪРХУ УПРАВЛЕНИЕТО И РАЗВИТИЕТО НА СЪВРЕМЕННИЯ БИЗНЕС **340**
Даяна Пламенова Лучева

ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ КАТО СРЕДСТВО ЗА ОПАЗВАНЕ И ПОПУЛЯРИЗИРАНЕ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО……...383
Димитрийка Чакова

ВНЕДРЯВАНЕ НА КРЪГОВА ИКОНОМИКА И ЗЕЛЕНИ ТЕХНОЛОГИИ КАТО ФАКТОР ЗА УСТОЙЧИВ БИЗНЕС **357**
Милена Христова

ДИГИТАЛИЗАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ ПРОЦЕСИ В ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

гл. ас. д-р Ивайло Костов[1]

Резюме: *Дигитализацията на производствените процеси се утвърди като един от най-значимите фактори за повишаване на конкурентоспособността и устойчивото развитие на съвременните индустриални предприятия. Развитието на технологиите от концепцията Industry 4.0 създава предпоставки за интегриране на интелигентни производствени системи, основани на индустриалния интернет на нещата, киберфизическите системи, изкуствения интелект, дигиталните близнаци, облачните технологии и интегрираните корпоративни информационни системи. Настоящото изследване анализира същността на дигитализацията на производствените процеси, разглежда основните технологични решения за нейното реализиране и оценява въздействието им върху ефективността, качеството, гъвкавостта и устойчивостта на индустриалните предприятия. Особено внимание е отделено на разграничаването между понятията „дигитализация“, „цифровизация“ и „дигитална трансформация“, както и на организационните предпоставки за успешното внедряване на дигитални технологии. В заключение са очертани основните предизвикателства и бъдещите тенденции, свързани с прехода към Industry 5.0.*

Ключови думи: *дигитализация, производствени процеси, Industry 4.0, интелигентно производство, дигитална трансформация, индустриални предприятия.*

JEL: L23

DIGITALISATION OF PRODUCTION PROCESSES IN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Head Assistant Professor Ivaylo Kostov, PhD.

Abstract: *The digitalization of production processes has established itself as one of the most significant factors for increasing the competitiveness and sustainable development of modern industrial enterprises. The development of technologies from the Industry 4.0 concept creates prerequisites for the integration of intelligent production systems based on the industrial Internet of Things, cyber-physical systems, artificial intelligence, digital twins, cloud technologies and integrated corporate information systems. This study analyzes the essence of the digitalization of production processes, examines the main technological solutions for its implementation and assesses their impact on the efficiency, quality, flexibility and sustainability of industrial enterprises. Particular attention is paid to the distinction between the concepts of „digitalization“, „digitization“ and „digital transformation“, as well as the organizational prerequisites for the successful implementation of digital technologies. In conclusion, the main challenges and future trends related to the transition to Industry 5.0 are outlined.*

[1] i.lkostov@uni-svishtov.bg, СА „Д. А Ценов“

Key words*: digitalization, production processes, Industry 4.0, smart manufacturing, digital transformation, industrial enterprises.*

JEL: L23

1. Въведение

През последното десетилетие дигиталните технологии се превърнаха в ключов фактор за развитието на производствените предприятия. Засилената глобална конкуренция, нарастващите изисквания на клиентите и развитието на информационните технологии налагат трансформация на традиционните производствени модели към интелигентни системи, които осигуряват обмен на данни, автоматизирано управление и вземане на решения в реално време (Kraus et al., 2022).

Дигитализацията представлява цялостна организационна модернизация, която обхваща всички етапи на производствения процес – от разработването на продукта и производственото планиране до логистиката, контрола на качеството и обслужването на клиентите. Това превръща технологичните иновации в стратегически фактор за повишаване на производителността, качеството и конкурентоспособността.

Индустриалните предприятия все по-активно интегрират индустриалния интернет на нещата (IIoT), киберфизически системи (CPS), изкуствен интелект (AI), дигитални близнаци (Digital Twins), облачни технологии и корпоративни информационни системи в единна цифрова среда. Тази интеграция позволява наблюдение в реално време, прогнозиране на отклоненията, оптимизиране на ресурсите и повишаване на оперативната ефективност (Kagermann et al., 2013; Hermann et al., 2016).

Настоящият доклад анализира влиянието на дигитализацията върху производствените процеси, като разглежда основните технологични решения, организационните предпоставки за тяхното внедряване и ефектите им върху управлението на производството.

2. Теоретични аспекти на дигитализацията на производствените процеси

В научната литература понятията дигитализация, цифровизация и дигитална трансформация често се използват като взаимозаменяеми, въпреки че имат различно съдържание. Това разграничение е важно за правилното разработване на стратегии за дигитално развитие и оценка на организационната дигитална зрялост (Gradillas & Thomas, 2023).

Дигитализацията представлява първият етап от дигиталната еволюция и включва преобразуването на аналогова информация в цифров формат. Тя създава основа за съхраняване, обработване и обмен на данни чрез информационни технологии, без съществено да променя производствените процеси (Gorenšek & Kohont, 2019). В производството това се

изразява чрез използване на цифрова документация, CAD модели и информационни бази данни, които създават предпоставки за последващо развитие (Reis et al., 2020).

Цифровизацията е следващото равнище, при което цифровите технологии активно подобряват производствените дейности чрез автоматизация, интегрирани информационни системи (MES, ERP), мониторинг на оборудването и оптимизация на информационните потоци. Тя пряко повишава ефективността и подпомага управленското вземане на решения (Reis et al., 2020).

Най-високото ниво е дигиталната трансформация, която представлява цялостна промяна на бизнес моделите, организационните процеси и начините за създаване на стойност чрез цифрови технологии. Според Matt et al. (2015) тя е стратегически процес за изграждане на конкурентни предимства, изискващ едновременно развитие на технологични, организационни и човешки ресурси (Gong & Ribiere, 2021).

Трите етапа формират последователен модел на дигитална зрялост в производствените предприятия – от създаване на цифрова информационна основа, през оптимизация на процесите, до интелигентно управление и автономно вземане на решения. Този подход позволява по-ефективно използване на технологичните инвестиции и подпомага устойчивото развитие на индустриалните организации (Gradillas & Thomas, 2023).

3. Дигитални технологии за дигитализация на производствените процеси

Дигитализацията на производствените процеси се основава на интеграцията на взаимосвързани технологии, които осигуряват обмен на данни в реално време, автоматизирано управление и интелигентно вземане на решения. За разлика от традиционните производствени системи, интелигентното производство изгражда единна цифрова екосистема, в която машини, информационни системи и управленски нива функционират като свързано цяло. Това е основата на концепцията Industry 4.0 и позволява създаването на гъвкави и самооптимизиращи се производствени системи (Kagermann et al., 2013; Hermann et al., 2016).

Една от ключовите технологии е Индустриалният интернет на нещата (IIoT), чрез който производственото оборудване е оборудвано със сензори и комуникационни устройства за непрекъснато събиране и обмен на данни. Получената информация се използва за мониторинг на процесите, прогнозиране на аварии, оптимизиране на ресурсите, подобряване на проследимостта и повишаване на прозрачността на производствените операции.

Над IIoT стъпват киберфизическите системи (CPS), които свързват физическите производствени процеси с техните цифрови модели. Те осигуряват автоматично адаптиране на производството към променящите се

условия и представляват технологичното ядро на Industry 4.0 (Kagermann et al., 2013). Според Hermann et al. (2016) интелигентните производствени системи се изграждат върху четири основни принципа: взаимосвързаност, информационна прозрачност, техническа помощ и децентрализирано вземане на решения. Това позволява непрекъснат контрол на производствените показатели и своевременно идентифициране на отклонения (Sniderman et al., 2016).

Все по-важна роля заема изкуственият интелект (AI), който анализира големи обеми производствени данни и подпомага управленските решения. Основните му приложения включват прогнозна поддръжка, автоматизиран контрол на качеството, интелигентно планиране, прогнозиране на търсенето и оптимизиране на производствените графици. Особено перспективен е генеративният AI, който подпомага разработването на продукти, техническата документация и анализа на производствени проблеми, при спазване на принципите за прозрачност, защита на интелектуалната собственост и етично използване.

Сред най-съвременните технологии се открояват дигиталните близнаци (Digital Twins) – виртуални модели на реални производствени обекти, които се актуализират непрекъснато чрез данни от IIoT. Те позволяват наблюдение в реално време, симулиране на производствени сценарии, прогнозиране на технически откази и оптимизиране на производствените мощности, като подпомагат както оперативното, така и стратегическото управление.

Ефективната дигитализация изисква и интегрирани корпоративни информационни системи – ERP, MES, APS, PLM и CRM. Интеграцията между тях осигурява единен информационен поток между всички функционални области на предприятието, което подобрява координацията, прозрачността и качеството на управленските решения.

4. Влияние на дигитализацията върху производствените процеси

Дигитализацията оказва съществено влияние върху всички етапи на производствения процес – от планирането и управлението на ресурсите до контрола на качеството и логистиката. За разлика от традиционните производствени системи, интелигентното производство използва непрекъснат поток от данни, който позволява своевременно откриване на отклонения, прогнозиране на бъдещи събития и оптимизиране на производствените операции. Това води до управление, основано на обективни данни, а не само на експертен опит.

Един от най-значимите резултати от дигитализацията е повишаването на производителността и оперативната ефективност чрез автоматизирано събиране и анализ на данни за натоварването на оборудването, използването на ресурсите и изпълнението на производствените графици. Анализът в реално време позволява бързо откриване на производствени ограничения,

оптимално разпределение на ресурсите и намаляване на производствените загуби. Според Frendiana и Soediantono (2022) внедряването на дигитални технологии повишава производителността, намалява разходите, подобрява качеството на продукцията, увеличава гъвкавостта на производството и интеграцията на веригата на доставки, както и удовлетвореността на клиентите.

Дигитализацията утвърждава модела на управление, основано на данни (Data-driven Manufacturing), при който информацията от IIoT устройства, CNC машини, роботи, ERP и MES системи се обработва чрез алгоритми за изкуствен интелект и машинно обучение. Това осигурява актуална информация за производствените мощности, ресурсите, качеството, енергийната ефективност и състоянието на оборудването, като подобрява координацията между отделните звена и подпомага вземането на по-точни управленски решения.

Съществен елемент на интелигентното производство е използването на ключови показатели за ефективност (KPI), сред които особено значение има общата ефективност на оборудването (Overall Equipment Effectiveness – OEE). Показателят OEE обединява наличността, производителността и качеството на оборудването и позволява своевременно идентифициране на основните източници на производствени загуби. В комбинация с алгоритми за изкуствен интелект той подпомага откриването на причините за намалена ефективност и генерирането на препоръки за оптимизация.

Дигитализацията променя и подхода към техническото обслужване чрез внедряване на прогнозна поддръжка (Predictive Maintenance). На основата на данни от интелигентни сензори и прогнозна аналитика системите оценяват техническото състояние на оборудването и сигнализират за потенциални неизправности преди настъпването им. Това намалява непланираните престои, удължава жизнения цикъл на машините и оптимизира разходите за поддръжка. Подобен подход се използва и при интелигентното планиране, където алгоритмите динамично адаптират производствените графици според търсенето, наличните ресурси и производствения капацитет.

Дигитализацията не заменя принципите на Lean Manufacturing, а разширява техните възможности чрез автоматизиран анализ на производствените данни. Интеграцията между Lean и Industry 4.0 позволява непрекъснат мониторинг на производствените процеси, автоматично откриване на загубите и оптимизация в реално време. В резултат се формира модел на интелигентно Lean производство, основан на непрекъснато усъвършенстване, подкрепено от цифрови технологии и аналитични инструменти.

5. Предизвикателства и перспективи пред дигитализацията на производствените процеси

Въпреки значителните ползи от дигитализацията, нейното внедряване е съпроводено с редица технологични, организационни, икономически и

социални предизвикателства. Успешната дигитална трансформация зависи не само от използването на съвременни технологии, но и от адаптирането на управленските модели, организационната култура и човешките ресурси. Поради това дигитализацията следва да се разглежда като стратегически процес на организационна промяна, а не само като технологичен проект (Matt et al., 2015; Gong & Ribiere, 2021).

Едно от основните организационни предизвикателства е липсата на цялостна стратегия за дигитално развитие. Фрагментарното внедряване на цифрови решения и недостатъчната интеграция между информационните системи ограничават ефективността на производствените процеси. Успешната дигитализация изисква ангажираност на висшето ръководство, ясно дефинирани цели, измерими показатели и организационна култура, насърчаваща иновациите, сътрудничеството и непрекъснатото усъвършенстване.

Сериозно предизвикателство представлява и интегрирането на новите технологии със съществуващото производствено оборудване. Липсата на съвместимост между различните системи, както и необходимостта от управление на големи обеми производствени данни, изискват модерна инфраструктура и надеждно управление на данните (Data Governance). Качеството на данните е от решаващо значение за ефективното използване на аналитични инструменти и изкуствен интелект.

Разширяването на цифровата свързаност повишава и рисковете, свързани с киберсигурността. Основните заплахи включват неоторизиран достъп, компрометиране на производствени данни, прекъсване на производството, индустриален шпионаж и загуба на интелектуална собственост. Това налага прилагането на комплексни мерки за защита, включително контрол на достъпа, криптиране, непрекъснат мониторинг и обучение на персонала.

Човешкият фактор остава ключов за успеха на дигиталната трансформация. Повишава се необходимостта от специалисти с инженерни, цифрови и аналитични компетентности, както и от системно обучение и развитие на човешкия капитал. Инвестициите в знания и умения са също толкова важни, колкото и инвестициите в технологии.

Перспективите пред дигитализацията са свързани с развитието на концепцията Industry 5.0, която надгражда Industry 4.0 чрез поставяне на човека, устойчивото развитие и обществената стойност в центъра на индустриалното производство. Акцентът се измества към сътрудничеството между хора и интелигентни машини, енергийната ефективност, кръговата икономика и използването на генеративен изкуствен интелект за подпомагане на проектирането, производственото планиране и анализа на данни. Бъдещата конкурентоспособност на предприятията ще зависи от способността им да интегрират цифровите технологии, човешкия капитал и принципите на устойчивото развитие в единна интелигентна производствена система.

6. Заключение

Дигитализацията на производствените процеси се утвърждава като стратегически фактор за повишаване на конкурентоспособността на индустриалните предприятия. Внедряването на технологии като индустриален интернет на нещата, киберфизически системи, изкуствен интелект, дигитални близнаци, облачни изчисления и интегрирани информационни системи трансформира планирането, управлението и контрола на производството, като позволява вземане на решения в реално време въз основа на анализ на производствени данни (Kagermann et al., 2013; Porter & Heppelmann, 2014; Tao et al., 2019).

Анализът показва, че дигитализацията води до повишаване на производителността, подобряване на качеството, по-ефективно използване на ресурсите и намаляване на оперативните разходи. Особено значение имат приложенията на изкуствения интелект за прогнозна поддръжка, автоматизиран контрол на качеството и динамично производствено планиране (Lee et al., 2015; Wuest et al., 2016; Chui et al., 2018).

В същото време успешната дигитална трансформация изисква значителни инвестиции, интеграция на информационните системи, високо ниво на киберсигурност и развитие на цифровите компетентности на персонала (Frank et al., 2019; Sony, 2020). Концепцията Industry 5.0 поставя допълнителен акцент върху съчетаването на технологичните иновации с човешкия капитал и устойчивото развитие (European Commission, 2021).

В заключение, дигитализацията представлява дългосрочен стратегически процес, който променя цялостния модел на функциониране на индустриалните предприятия. Организациите, които успешно интегрират цифровите технологии, ефективните управленски практики и развитието на човешкия капитал, ще постигнат по-висока конкурентоспособност, устойчивост и адаптивност в условията на цифровата икономика.

Използвани източници

Frendiana, M. L. & Soediantono, D., 2022. Benefits of Digital Transformation and Implementation Proposition in the Defense Industry: A Literature Review. *International Journal of Social and Management Studies*, *3(4),* pp. 1-12.

Gong, C., & Ribiere, V. (2021). Developing a unified definition of digital transformation. *Technovation, Volume 102*.

Gorenšek, T. & Kohont, A., 2019. Conceptualization of digitalization: opportunities and challenges for organizations in the Euro-mediterranean area. *International journal of Euro-Mediterranean studies, 12(2)*, pp. 93-116.

Gradillas, M. & Thomas, L. D. W., 2023. Distinguishing digitization and digitalization: A systematic review and conceptual framework. *Journal of Product Innovation Management*, pp. 1-32.

Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. *Proceedings of the 49th Hawaii International Conference on System Sciences*.

Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. *Acatech*.

Kraus, S., et al. (2022). Digital transformation: An overview of the current state of the art. *Journal of Business Research*.

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering. Volume 57*, p. 339–343.

Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2020). Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Research. *Springer*.

Sniderman, B., Mahto, M., Cotteleer, M. Industry 4.0, and manufacturing ecosystems. Exploring the world of connected enterprises. *Deloitte University Press* (2016).