

НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ И ГЛОБАЛНА ЕКОНОМИЈА

Радослав Балтезаревић





др Радослав Балтезаревић

НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ И ГЛОБАЛНА ЕКОНОМИЈА

Београд, 2025.

др Радослав Балтезаровић, виши научни сарадник
<https://orcid.org/0000-0001-7162-3510>
Нове технологије и глобална економија

Издавач:

Институт за међународну политику и привреду,
Београд, Македонска 25

За издавача:

проф. др Бранислав Ђорђевић, директор

Уредник:

др Ивона Лађевац, виши научни сарадник,
Институт за међународну политику и привреду, Београд

Рецензенти научне монографије:

др Сања Јелисавец Трошић, виши научни сарадник,
Институт за међународну политику и привреду, Београд,

проф. др Крунислав Совтић, редовни професор,
Мегатренд универзитет, Београд,

Проф. др Радица Павловић, редовни професор,
Мегатренд универзитет, Београд

Компјутерска обрада:

Сања Баловић

Лектура:

Маја Јовановић

Штампа:

Донат граф доо, Мике Аласа 52, Београд

Тираж: 100 примерака

ISBN 978-86-7067-345-8

Објављивање научне монографије подржало Министарство науке,
технолошког развоја и иновација Републике Србије

Монографија је настала у оквиру научноистраживачког пројекта „Србија и изазови у међународним односима 2024. године“, који финансира Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, а реализује Институт за међународну политику и привреду током 2024. године.

САДРЖАЈ

Уводна разматрања	7
1. Улога информационо-комуникационих технологија (ИКТ) у глобалној економији	9
1.1. Информационо-комуникационе технологије (ИКТ): дефинисање и концептуализација	9
1.2. Рачунарство у облаку	13
1.3. Интернет ствари (ИоТ)	16
1.4. Технологија 3Д штампања	20
1.5. Друштвене мреже	25
2. Улога вештачке интелигенције у глобалној економији	33
2.1. Вештачка интелигенција (ВИ): дефинисање и концептуализација	33
2.2. Машинско учење	42
2.3. Обрада природног језика (НЛП)	45
2.4. Генеративна вештачка интелигенција	49
2.5. ЧетГПТ (ChatGPT)	51
2.6. Вештачка интелигенција и роботика	54
2.7. Квантно рачунарство и вештачка интелигенција	57
2.8. Примена вештачке интелигенције у области пословања	59

3. Улога имерзивних технологија у глобалној економији	67
3.1. Имерзивне технологије	67
3.2. Виртуелна стварност (ВР)	72
3.3. Проширена стварност (АР)	78
3.4. Мешовита стварност (МР)	83
3.5. Холографија	87
4. Истраживање утицаја нових технологија на глобалну економију	91
4.1. Методологија	91
4.2. Резултати	92
Закључна разматрања	103
SUMMARY	107
ЛИТЕРАТУРА	109
ИНДЕКС ПОЈМОВА	135

УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Глобална економија, која се односи на глобални економски систем, је економија свих људи на планети. Обухвата све привредне активности које се спроводе у земљи и иностранству, као што су трговина робом и услугама, производња, потрошња, економско управљање и рад уопште. Глобална економска стабилност је подржана способношћу иновативне економије да створи нове шансе за инвестиције и експанзију. Технолошки развој подигао је продуктивност, што је подстакло економску експанзију. На пример, дигитализација многих индустрија резултат је све веће употребе рачунара и интернета, што је довело до повећања продуктивности, али и смањења трошкова. Иновације у технологији и услугама доводе до повећања запослености, боље ефикасности и снажнијег економског раста.

Запањујуће је колико се нових технологија развија сваког дана. Све индустрије се мењају као резултат дигиталних технологија, укључујући вештачку интелигенцију (ВИ), мобилну, 3Д штампање, рачунарство у облаку, роботiku, интернет ствари (IoT), имерзивне технологије (виртуелну, мешовиту и проширену стварност) и друге. Људима је последњих година неописиво лакше да комуницирају, сарађују, купују, обављају посао захваљујући фасцинантном развоју, пре свега, информационо-комуникационих технологија (ИКТ). С друге стране, земље које су улагале у иновације биле су сведоци феноменалног повећања својих укупних економских перформанси. Убрзаним развојем нових технологија расте вероватноћа да друштво неће бити потребно толико радника у будућности као сада. Међутим, иако „страх од непознатог“ изазива забринутост код великог броја људи да ће убрзо, услед све бољих могућности машина, остати без посла, истина је да до тога ипак неће доћи. Начини на који ће се пословање одвијати сигурно ће се променити, а људи ће у синергији са технологијом доприносити расту и развоју глобалне економије, бар

они који буду спремни да се преквалификују и оспособе за рад са новим технолошким софтверима и хардверима.

Милијарде људских живота промењене су захваљујући приступу чистој води, струји и енергији. Сада је могуће радити заједнички на решавању проблема у светским размерама због развоја технологија. Раст глобализације резултат је комбинације корпоративних активности, регулаторних одлука и технолошких открића који су смањили важност удаљености као трговинске баријере. Међутим, нове технологије су често скупе и само најбогатији чланови друштва први могу да их користе. Трошкови истраживања и развоја за нове технологије могу достићи милионе, а можда чак и милијарде долара. Рефундирање ових трошкова, као и трошкова неуспешних иницијатива које су претходиле, скупље је током почетних фаза објављивања иновације. У сваком случају, временом ће ове технологије постати приступачније, а хардвери и софтвери квалитетнији, што ће омогућити многим компанијама да их инкорпорирају у своје пословање. Компаније ће тако повећати оперативну ефикасност, поједноставити процедуре и на крају уштедети новац. Такође, имплементирање нове технологије може обезбедити конкурентску предност на данашњем презахтевном тржишту, али и омогућити компанијама да од стране потрошача буду перципиране као иновативне, што доприноси бољем имиџу, већој лојалности и ангажовању потрошача.

За потребе ове монографије спроведено је истраживање, чији резултати имају за циљ да пословном сектору, пре свега, понуде додатна сазнања из ове област и предоче све предности које имплементирање нових технологија у пословне стратегије може донети. Такође се хипотезама тестира и шири утицај нових технологија, односно испитују ефекти које имају на глобалну економију. За потребе овог истраживања послат је упитник (електронским путем) на 179 адреса, а за даљу употребу (тестирање главне и четири помоћне хипотезе) коришћена су 153 упитника.

1.

УЛОГА ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА (ИКТ) У ГЛОБАЛНОЈ ЕКОНОМИЈИ

1.1. Информационо-комуникационе технологије (ИКТ): дефинисање и концептуализација

Информационо-комуникационе технологије (ИКТ) могу се дефинисати као технологије које омогућавају приступ информацијама путем телекомуникација. Слично је информационој технологији (ИТ) која укључује интернет, бежичне мреже, мобилне телефоне и друге комуникационе медије. У основи, ИКТ обухвата сваку технологију која се бави аквизицијом, обрадом, трансформацијом и дистрибуцијом информација.¹ Интернет и дигиталне комуникације постали су синоними за пословање. Постоји неколико важних покретача економског раста, који се често називају бруто домаћи производ или укратко БДП. Један од основних покретача за који се показало да је важан за раст БДП-а су улагања у информационо-комуникационе технологије. Имати добру дигиталну инфраструктуру важно је за економски раст земље, из много разлога. Међутим, за оне који немају приступ ИКТ-у, јаз у знању и ресурсима расте. Ово називамо „дигиталном поделом“, која се у ширем смислу односи на јаз између оних који имају или немају приступ рачунарима и интернету, такође узимајући у обзир приступачност, квалитет и релевантност.² Информациона и комуникациона технологија (ИКТ) је у процесу

¹ Argandoña, A. (2003). The New Economy: Ethical Issues. *Journal of Business Ethics*, Vol. 44, pp. 3–22.

² Muller, C. & Aguiar J. V., 3.3.2022. “What is the Digital Divide?”. Internet Society. Преузето: https://www.internetsociety.org/blog/2022/03/what-is-the-digital-divide/?gclid=CjwKCAjwx46TBhBhEiwArA_DjALEmCbzhzSp7U_7grjMlwyWhW5WP63WMqvKnHaAKzO9h4Jgo5F-qhoCBQoQAvD_BwE. Приступљено: 2.2.2024.

трансформације нашег друштва на фундаменталан начин који по својим димензијама подсећа на индустријску револуцију.³

ИКТ је толико распрострањена у глобалној економији да је значајно променила пословно окружење. Интернет и његова комерцијална употреба су револуционирали читаве индустрије, а развој ИКТ-а створио је нове начине за компаније да сарађују преко националних и корпоративних граница.⁴ Последице појаве ИКТ-а такође укључују повећану дифузију знања, информација, идеја и технологија, а постоје и важне међузависности између глобализације и ИКТ-а.⁵ ИКТ игра кључну улогу у глобализацији привреде. Развој ИКТ-а омогућио је ефективно и ефикасно управљање глобалним ланцима снабдевања. ИКТ је такође постала платформа за трговину која се придружује купцима и добављачима из целог света. Поред тога, технологија олакшава управљање друштвеним мрежама и информацијама и смањује географске границе. Олакшан и тренутан приступ информацијама, који пружа савремена ИКТ, од суштинског је значаја за економску глобализацију, јер се потреба за информацијама о пословању, дистрибуцији, потрошачима, добављачима, логистици и тржиштима континуирано повећава услед интензивне међународне конкуренције.⁶

Очекује се да ће иновације у роботици, виртуелној стварности, квантном рачунарству, вештачкој и синтетичкој интелигенцији доминирати следећом генерацијом технолошког напретка.⁷ Технологија је трансформисала екстерно и интерно пословно

³ Више о томе: Drucker, P. (1968). *The Age of Discontinuity*, Harper & Row, New York.

⁴ Jetter, M., Satzger, G. & Neus, A. (2009). Technological Innovation and Its Impact on Business Model, Organization and Corporate Culture – IBM's Transformation into a Globally Integrated, Service-Oriented Enterprise. *Business & Information Systems Engineering*, Vol. 1 No. 1, pp. 37–45.

⁵ Pohjola, M. (2002). The New Economy: facts, impacts and policies. *Information Economics and Policy*, Vol. 14, pp. 133–144.

⁶ Leidner, D. E. (2010). Globalization, culture, and information. Towards global knowledge transparency. *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 19 No. 2, pp. 69–77.

окружење, а ИКТ је подигла значај нематеријалних и интелектуалних ресурса и скратила животни циклус производа. Осим тога, технологија је довела до индустријског реструктурирања, мање хијерархијских пословних структура и виртуелних корпорација (привремена мрежа организација којом се управља електронским комуникацијама). ИКТ је створила нове изворе конкуренције за компаније широм света и организације треба да искористе све могућности које пружа савремена технологија. Дакле, ИКТ убрзава глобални економски развој и повећава међународну конкуренцију и сарадњу.⁸

Информационо-комуникационе технологије су кључни део организације неопходан за њен развој. Информационе и комуникационе технологије постале су важније свакој организацији која жели да реализује свој план.⁹ Недавне инвестиције су промовисале значајан раст у индустрији телекомуникација и постале су један од значајних покретача економског раста у неколико других критичних сектора. Информационо-комуникационе технологије (ИКТ) олакшавају размену информација и утичу на савремено друштво. Услед ефеката ИКТ револуције, долази до промене парадигме у људском развоју која се односи на процес ширења спектра избора за друштво, као што су образовање, здрав живот и животни стандард.¹⁰ У оквиру

⁷ Safieddine, F. & Baltezarević, R. (2016). Advances in technologies evolving new dimensions in e-society. In: *The Internet as a Tool of Modern Business and Communication* Saarbrücken, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, pp. 43–75. ISBN 978-3-330-01350-6.

⁸ Aggarwal, R. (2011). Developing a Global Mindset. Integrating Demographics, Sustainability, Technology, and Globalization. *Journal of Teaching in International Business*, Vol. 22 No. 1, pp. 51–69.

⁹ Majchrzak, A., Markus, M. L. & Wareham, J. (2016). Designing for digital transformation: Lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges. *MIS Quarterly*, 40(2), pp. 267–277.

¹⁰ Yakunina, R. P. & Bychkov, G. A. (2015). Correlation analysis of the components of the human development index across countries. *Procedia Economics and Finance*, Vol. 24, pp. 766–771.

развоја индустрије 4.0, ИКТ успоставља нове начине у одрживој индустријској производњи.¹¹

Емпиријска литература предлаже различите начине да ИКТ подстакне економски раст. Генерално, може се остварити на директне и индиректне начине, директно – кроз повећану продуктивност и раст у индустријама које производе ИКТ добра и услуге и индиректно – кроз повишени квалитет инвестиција и продуктивности у индустријама које користе ИКТ средства у својој производњи. Такође, ИКТ подиже продуктивност рада у индустријама које користе ИКТ повећањем производње и ефикасности рада.¹² ИКТ утиче на продуктивност кроз своје напредне и повратне везе са привредом.¹³

Интернет, интернет ствари, метаверзум, виртуелна стварност и друштвени медији су такође део ИКТ-а, као и услуге рачунарства у облаку, алати за видео-конференције и сарадњу, системи обједињених комуникација и мобилне комуникационе мреже. Технологије у настајању, као што су 5Г/6Г (5G/6G), Веб 3.0 (Web 3.0) и квантно рачунарство су такође у ИКТ универзуму. Свака технологија, инфраструктура, компонента или уређај који омогућава комуникацију, дељење података и глобалну повезаност између људи и између људи и машина укључени су у кровни појам ИКТ-а.¹⁴ Као једна од највећих индустрија на свету, ИКТ тржиште достигло је величину од 5,5 билиона

¹¹ Stock, T. & Seliger, G. (2016). Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0. *Procedia CIRP*, Vol. 40, pp. 536–541.

¹² van Ark, H. H., Gupta, A. & Erumban (2011). *Measuring the Contribution of ICT to Economic Growth*, Fundacion Telefonica, Madrid.

¹³ Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T. & Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, John Wiley & Sons, Vol. 121 No. 552, pp. 505–532.

¹⁴ Awati, R. & Pratt, M. (2023). ICT (information and communications technology or technologies). Преузето: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/ICT-information-and-communications-technology-or-technologies>. Приступљено: 5.2.2024.

долара у 2022. години и скоро шест билиона у 2023. Континуирани раст служи као још један подсетник на све већу распрострањеност и технологије у данашњем друштву.¹⁵

1.2. Рачунарство у облаку

Рачунарство у облаку (Cloud computing) дефинише се као коришћење хостованих услуга, као што су складиштење података, сервери, базе података, умрежавање и софтвер преко интернета. Откако је почело рачунарство у облаку свет је био сведок експлозије апликација и услуга заснованих на облаку у ИТ-у, које настављају да се шире.¹⁶ Један од разлога зашто постоји више дефиниција рачунарства у облаку је тај што се оно не односи на одређену технологију, већ на концепт који се састоји од скупа комбинованих технологија.¹⁷ Рачунарство у облаку је парадигма која се брзо развија и која је успела да трансформише глобалну ИКТ индустрију. Нуди бројне услуге предузећима и подстиче их да буду продуктивнији, ефикаснији и конкурентнији, без улагања великог износа из свог капиталног буџета.¹⁸

Овај тип рачунарства повезује технологију, услугу и апликацију у самоуслужне алате, који су доступни путем интернета. Главни типови укључују јавне, приватне и хибридне облаке. Те три врсте рачунарства

¹⁵ Statista (2023a). Global market share of the information and communication technology (ICT) market from 2013 to 2023, by selected country. Преузето: <https://www.statista.com/statistics/263801/global-market-share-held-by-selected-countries-in-the-ict-market/> Приступљено: 5.2.2024.

¹⁶ Patil, P. & BasuMallick, C. (2022). What Is Cloud Computing? Definition, Benefits, Types, and Trends. Преузето: <https://www.spiceworks.com/tech/cloud/articles/what-is-cloud-computing/>. Приступљено: 7.2.2024.

¹⁷ Schubert, L., Jefferey, K. & Neidecker-Lutz, B. (2010). The Future of Cloud Computing: Opportunities for European Cloud Computing beyond 2010, Public Version 1.0.

¹⁸ Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J. & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing – The business perspective. *Decision Support Systems*, 51, 1, pp. 176–189.

у облаку базирају се на својој локацији. Јавни облак се налази изван ентитета (корисника облака). Корисник има ограничен приступ инфраструктури облака. За рад у овом облаку није потребна посебна опрема, осим приступа интернету. Веома је погодан за оне који траже брз и јефтин приступ подацима.¹⁹ Приватни облак је супротан јавном облаку. Сврха коришћења оваквог облака је рад у облаку унутар једне организације са више корисника. Такав тип рачунарства у облаку даје могућност изградње облака узимајући у обзир све преференције и потребе компаније, што је наравно скупље. На крају, хибридни облак представља комбинацију приватног и јавног облака.²⁰

Како се усвајање облака шири, обезбеђивање робусних безбедносних мера постаје најважније. Провајдери услуга у облаку улажу велика средства у безбедносне протоколе, шифровање и стандарде усклађености како би заштитили корисничке податке. Темељи постављени рачунарством у облаку настављају да се развијају, са новим трендовима као што су рачунарство на ивицама, архитектура без сервера и интеграција вештачке интелигенције која обликује будући пејзаж.²¹ Рачунарство у облаку такође омогућава брз приступ подацима, процесима и критичним пословним апликацијама са било ког места са поузданом интернет везом широм света. Предузетници више не морају да носе таблет или лаптоп са свеобухватним скупом пословног софтвера и специјализованих апликација. Алтернативно, клијенти могу да користе било који уређај на коме је омогућен претраживач. Пошто се софтвер чува у облаку, нема потребе бринути о његовом ажурирању или активирању ако је

¹⁹ Cyprianski J. (2013). Rozwój zastosowania chmury obliczeniowej w administracji publicznej – prognozy, bariery, korzyści. *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych* nr 29/2013, pp. 80–90.

²⁰ Ibid.

²¹ Orikpete, O. F., & Ewim, D. R. E. (2024). Interplay of human factors and safety culture in nuclear safety for enhanced organisational and individual Performance: A comprehensive review. *Nuclear Engineering and Design*, 416, 112797.

изгубљен или украден. Подаци кључа за шифровање у складишту у облаку нису изузетак.²²

Једна од најзначајнијих предности рачунарства у облаку је могућност брзог и једноставног повећања или смањења ресурса, у зависности од пословних захтева. Предузећа могу брзо повећати своје ресурсе током вршних периода и смањити их када нису потребни, омогућавајући им да плате само оно што користе. То значи да предузећа више не морају да улажу у скупи хардвер и софтвер унапред и могу да избегну трошкове везане за одржавање и надоградњу своје ИТ инфраструктуре.²³ Рачунарство у облаку постоји око две деценије и упркос подацима који указују на пословну ефикасност, исплативост и конкурентске предности које поседује, велики део пословне заједнице наставља да ради без њега. Према студији Међународне групе података, 69% предузећа већ користи технологију облака у једном или другом капацитету, а 18% каже да планира да у неком тренутку имплементира решења за рачунарство у облаку. У исто време, Дел (Dell) извештава да компаније које улажу у велике податке, облак, мобилност и безбедност уживају до 53% бржи раст прихода од својих конкурената.²⁴

Предвиђени приход на светском тржишту јавног облака се процењује да ће достићи 690,30 милијарди долара у 2024. години. Међу различитим сегментима, очекује се да ће софтвер као услуга доминирати са пројектованим обимом тржишта од 282,20 милијарди долара у 2024. Уз очекивану годишњу стопу раста (ЦАГР 2024–2028)

²² Stefanini (2021). The Impact Of Cloud Computing On Business Efficiency. Преузето: <https://stefanini.com/en/insights/articles/the-impact-of-cloud-computing-on-business-efficiency>. Приступљено: 8.2.2024.

²³ Bhattacharyya, S. (2023). Impact Of Cloud Computing On Business Operations. Преузето: <https://www.analyticssteps.com/blogs/impact-cloud-computing-business-operations>. Приступљено: 7.2.2024.

²⁴ Salesforce (2016). 12 Benefits of Cloud Computing. Преузето: <https://www.salesforce.com/products/platform/best-practices/benefits-of-cloud-computing/>. Приступљено: 3.2.2024.

од 11,37% очекује се да ће се приход повећати, што ће резултирати тржишним обимом од 1,062,00 милијарде долара до 2028.²⁵ Предвиђа се да ће се глобални приход на тржишту јавног облака континуирано повећавати између 2023. и 2028. за укупно 466,4 милијарде америчких долара (+78,32 одсто).²⁶ Рачунарство у облаку је трансформисало пословне операције обезбеђујући исплатива решења, скалабилност, побољшану сарадњу, безбедност података, мобилност, поједностављено ИТ управљање, континуитет пословања и напредну аналитику. Прихватање технологије облака омогућава предузећима да се усредсреде на иновације, агилност и раст, док комплексност управљања инфраструктуром препуштају стручњацима.²⁷

1.3. Интернет ствари (ИоТ)

Интернет ствари (ИоТ) може се посматрати као продужетак ИТ-а у различитим аспектима нашег свакодневног живота, односно трансформација постојећих мрежа у нове мреже како би се успоставила глобално међусобно повезана хетерогена мрежа паметних уређаја.²⁸ ИоТ је динамична глобална мрежна инфраструктура са могућностима самоконфигурисања, заснована на

²⁵ Statista (2023b). Public Cloud – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/public-cloud/worldwide>. Приступљено: 8.2.2024.

²⁶ Statista (2023c). Revenue of the public cloud market worldwide from 2019 to 2028. Преузето: <https://www.statista.com/forecasts/963841/cloud-services-revenue-in-the-world>. Приступљено: 8.2.2024.

²⁷ Garkkal, R. (2023). How Cloud Computing Has Changed The Face of Business Operations In The 21st Century. Преузето: <https://w.media/how-cloud-computing-has-changed-the-face-of-business-operations-in-the-21st-century/>. Приступљено: 8.2.2024.

²⁸ Hernández-Ramos, J., Pawlowski, M., Jara, A. J., Skarmeta, A. & Ladid, L. (2015). Toward a Lightweight Authentication and Authorization Framework for Smart Objects. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*. 33. pp. 690–702. 10.1109/JSAC.2015.2393436.

стандардним и интероперабилним комуникационим протоколима где физичке и виртуелне „ствари“ имају идентитете, физичке атрибуте и виртуелне личности и користе интелигентне интерфејсе, поврх свега неприметно су интегрисане у информациону мрежу.²⁹ Главна идеја је да ће ИоТ повезати објекте око нас (електронске, електричне и неелектричне) како би пружио свеобухватну комуникацију и сродне услуге које пружају. Напредак РФИД (RFID) ознака, сензора, актуатора мобилних телефона омогућава да постану стварност ИоТ-а који међусобно комуницирају и спајају како би објекат био бољи и приступачан у било које време, са било ког места.³⁰

Са брзим развојем технологије људи се крећу ка аутоматизованој технологији како би олакшали живот. Међу свим тим технологијама, Интернет ствари (ИоТ) је потенцијално највише утицао на животе људи. ИоТ технологије користе значајну количину података кроз сензорску мрежу. Очекује се да ће ИоТ индустрија произвести 75,44 милијарде уређаја и генерисати 79,4 зетабајта података до краја 2025.³¹ ИоТ технологија омогућава да се сви процеси, подаци и разне ствари споје како би се формирала релевантна мрежа и имала вредност за трансформацију информација у конкретне акције које могу створити нова искуства и могућности за сваку пословну особу.³² Упркос

²⁹ Vermesan, O., Friess, P., Guillemin, P., Gusmeroli, S., Sundmaeker, H., Bassi, A., Jubert, I., Mazura, M., Harrison, M., Eisenhauer, M. & Doody, P. (2011). Internet of Things Strategic Research Roadmap. In: Internet of Things – Global Technological and Societal Trends from Smart Environments and Spaces to Green Ict. River Publishers.

³⁰ Pereira, P. P. (2016). Efficient IoT Framework for Industrial Applications. Luleå: Luleå University of Technology.

³¹ Columbus, L. (2016). Roundup of internet of things forecasts and market estimates. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2016/11/27/roundup-of-internet-of-things-forecasts-and-market-estimates-2016/?sh=44ea8e66292d>. Приступљено: 30.1.2024.

³² Abazi, B. (2016). An approach to the impact of transformation from the traditional use of ICT to the Internet of Things: How smart solutions can transform SMEs. *IFAC-PapersOnLine*, vol. 49, no. 29, pp. 148–151.

експоненцијалном ширењу могућности које проистичу из IoT-а, и све већој пажњи коју привлачи међу научницима, практичарима и у широј јавности, критичка рецензија литературе указује на недостатак систематске и ригорозне студије о пословној и управљачкој перспективи ове технологије. Углавном, постојећа литература заузела је уски поглед на разматрање специфичних аспеката IoT пословања и управљања, као што је генерисање вредности из IoT података, концентрисање на IoT апликације у сервитизацији или обезбеђивање описног пословног модела за IoT.³³

Постоји неколико разлога који указују на то да је испитивање IoT-а из пословног и управљачког објектива и благовремено и неопходно. Прво, све већи раст инвестиција, предвиђена величина тржишта и континуирано увођење свеprisутних апликација захтевају разумевање пословних импликација IoT-а.³⁴ Интернет ствари је технологија која се брзо развија и нуди бројне могућности предузећима да унапреде своје пословање и подстакну раст. Било да се ради о уштеди трошкова, могућностима повећања продаје или побољшању корисничког искуства, IoT технологија може помоћи предузећима да стекну вредне увиде и аутоматизују процесе, што доводи до побољшане ефикасности и веће профитабилности.³⁵ Међутим, имплементација IoT решења може бити сложена и захтева пажљиво планирање и извршење. Предузећа морају да размотре импликације на приватност и безбедност повезивања уређаја и руковања великим количинама података. Радећи са провајдером од поверења или

³³ Hajiheydari, N., Talafidaryani, M. & Khabiri, S. (2019). IoT big data value map: How to generate value from IoT data. In Proceedings of the International Conference on E-Society, E-Learning, and E-Technologies (pp. 98–103). Vienna. ACM.

³⁴ Clarysse, B., He, V. & Tucci, C. (2022). How the Internet of Things reshapes the organization of innovation and entrepreneurship. *Technovation*. 118. 102644. 10.1016/j.technovation.2022.102644.

³⁵ Shah, R. (2023). What Is IoT (Internet Of Things) & How Can It Help Your Business? Преузето: <https://intuji.com/what-is-iot-how-iot-helps-businesses/>. Приступљено: 8.2.2024.

кредибилним технолошким консултантом, предузећа могу да развију прилагођену IoT стратегију која је у складу са њиховим циљевима и доноси опипљиве предности.³⁶ Многе индустрије, као што су производња, здравство, транспорт, енергија, финансије и медији, већ користе IoT технологију на више начина. Повећали су своју продуктивност и перформансе користећи IoT апликације за даљинско праћење имовине, управљање возним парком, предиктивно одржавање, откривање грешака и управљање ланцем снабдевања. Према студији коју је објавио ИДЦ (IDC), глобално тржиште интернета ствари достигло је 1,1 билион долара у 2023.³⁷

Интернет ствари је један од примарних покретача дигиталне трансформације. Када се комбинује са другим новим технологијама, као што су вештачка интелигенција (ВИ), 5Г и рачунарство у облаку, може довести до побољшане оперативне ефикасности, смањења трошкова, побољшаног доношења одлука и бољег корисничког искуства. Оперативна ефикасност може се побољшати јер IoT технологија користи повезане уређаје који прате, надгледају, контролишу и управљају различитим операцијама у целом предузећу.³⁸ Ово омогућава аутоматизацију многих мануелних процеса. Заузврат, подиже оперативну ефикасност. На пример, IoT се користи у рударској индустрији за побољшање ефикасности. Смањени трошкови су резултат веће аутоматизације, што смањује потребу за радницима.³⁹ Најважнија предност IoT-а у пословању је укључивање паметних решења. IoT помаже у увођењу нових паметних производа, који помажу у постизању побољшаних верзија

³⁶ Ibid.

³⁷ Patel, A. (2023). Unlocking The Power Of IoT For Your Business. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/04/13/unlocking-the-power-of-iot-for-your-business/?sh=5f4752302730>. Приступљено: 8.2.2024.

³⁸ Verdict (2018). Why does IoT matter for business? Преузето: <https://www.verdict.co.uk/why-does-iot-matter-for-business/?cf-view>. Приступљено: 7.2.2024.

³⁹ Ibid.

постојећих техничких решења. Пре свега, паметни производи и услуге могу помоћи у добијању тачних информација о коришћењу уређаја у реалном времену. Као резултат тога, предузећа могу открити одговарајуће могућности за усавршавање својих решења у складу са захтевима купаца. Поред тога, ИоТ може помоћи произвођачима да уведу нове функције које нуде додатну вредност купцима у поређењу са обичним решењима. На пример, паметни роботски усисивачи и ваге за мерење показују како ИоТ може да промени једноставне производе у футуристичке направе.⁴⁰ Према *Статисти* (Statista), предвиђа се да ће тржиште интернета ствари порастати на више од 621 милијарду долара у 2030. Индустијски ИоТ има потенцијал да дода 14,2 билиона долара глобалној економији до 2030. године, са производњом и здравством као две индустрије са највећом потенцијалном вредношћу.⁴¹

1.4. Технологија 3Д штампања

Технологија 3Д (3D) штампања настала је као свестрана технолошка фаза, и отвара врата многим могућностима за структуре директно из цртања помоћу рачунара.⁴² Технологија 3Д штампања је заиста иновативна и појавила се као свестрана технолошка фаза. Отвара нове могућности и даје наду многим могућностима за компаније које желе да побољшају ефикасност производње. Конвенционална термопластика, керамика, материјали на бази

⁴⁰ Weston, G. (2023). The Impact of IoT on The Business Sector. Преузето: <https://101blockchains.com/iot-on-the-business-sector/>. Приступљено: 1.2.2024.

⁴¹ Zubovic, N. (2023). Impact of Internet of Things(IoT) on the Business & Economy. Преузето: <https://sumatosoft.com/blog/impact-of-internet-of-things-iot-on-the-business-economy-2022-trends>. Приступљено: 8.2.2024.

⁴² Syed, A. M. T., Elias, P. K., Amit, B., Susmita, B., Lisa, O. & Charitidis, C. (2017). Additive manufacturing: scientific and technological challenges, market uptake and opportunities, *Materials today*, Vol. 1, pp. 1–16.

графена и метала су материјали који се сада могу штампати коришћењем технологије 3Д штампања.⁴³

3Д штампа је широко присутна у свету. Технологија 3Д штампања све више се користи за масовно прилагођавање, производњу било које врсте дизајна у области пољопривреде, у здравству, аутомобилској и ваздухопловној индустрији.⁴⁴ Као и сваки производни процес, 3Д штампање захтева висококвалитетне материјале који испуњавају доследне спецификације да би се изградиле конзистентни уређаји високог квалитета. Да би се то осигурало, успостављају се процедуре, захтеви и споразуми о контроли материјала између добављача, купаца и крајњих корисника материјала.⁴⁵ Технологија 3Д штампања је у стању да произведе потпуно функционалне делове у широком спектру материјала, укључујући керамику, метал, полимере и њихове комбинације у облику хибридних, композитних или функционално класификованих материјала.⁴⁶ Тродимензионално (3Д) штампање има способност да утиче на пренос информација на начине сличне утицају ранијих технологија као што је фотокопирање. Ово идентификује изворе информација о 3Д штампању, његовој технологији, потребном софтверу и апликацијама. Уз 3Д штампање, компаније су у могућности да извуку и иновирају нове идеологије и различите репликације

⁴³ Ze-Xian, L., Yen, T. C., Ray, M. R., Mattia, D., Metcalfe, I. S. & Patterson, D. A. (2016). Perspective on 3D printing of separation membranes and comparison to related unconventional fabrication techniques, *Journal of Membrane Science*, Vol 523, No.1, pp. 596–613.

⁴⁴ Keles, O., Blevins, C. W. & Bowman, K. J. (2017). Effect of build orientation on the mechanical reliability of 3D printed ABS, *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 23, No.2, pp. 320–328.

⁴⁵ Syed, A. M. T., Elias, P. K., Amit, B., Susmita, B., Lisa, O. & Charitidis, C. (2017). Additive manufacturing: scientific and technological challenges, market uptake and opportunities, *Materials today*, Vol. 1, pp. 1–16.

⁴⁶ Ibid.

дизајна без утроска времена или алата.⁴⁷ 3Д штампање би у будућности могло да изазове процесе масовне производње. 3Д штампа утиче на многе индустрије, као што су аутомобилска индустрија, архитектура, образовање, медицинска, пословна и потрошачка индустрија. У последње време се улаже у нове технологије како би 3Д штампање постало све моћније за потрошачке технолошке компаније.⁴⁸

И у индустријској и у академској области технологије 3Д штампања привлаче велико интересовање захваљујући бројним употребама и предностима. Различити производни сектори, као што су аутомобили, ваздухопловство па чак и биоинжењеринг, користе 3Д штампање. Брза производња прототипова, минимизирање отпада и прављење објеката сложених облика за кратко време су неки од разлога зашто је 3Д штампање постало популарно. Међутим, постоје за сада и недостаци 3Д штампања, као што су ограничен избор материјала и спора масовна производња.⁴⁹ Током последњих деценија бројне технологије адитивне производње и 3Д штампачи, сваки са својим специфичним предностима, брзо су развијени како би се скратио циклус развоја производње и произвели прилагођени делови са дефинисаном функционалношћу и индивидуалношћу.⁵⁰

3Д штампа омогућава смањење отпада, а самим тиме и одговарајући утицај на животну средину. Ово је могуће уз коришћење тачне количине материјала. Са 3Д моделирањем, архитектонска слобода се промовише тако што се може понудити сложеније

⁴⁷ Industryweek (2023). What Is the Next Step in Your 3D Printing Strategy? Преузето: <https://www.industryweek.com/white-papers/whitepaper/21269298/what-is-the-next-step-in-your-3d-printing-strategy>. Приступљено: 8.2.2024.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Coppola, B., Cappetti, N., di Maio, L., Scarfato, P. & Incarnato, L. (2018). 3D Printing of PLA/clay Nanocomposites: Influence of Printing Temperature on Printed Samples Properties. *Materials*, 11(10), 1947. <https://doi.org/10.3390/ma11101947>

⁵⁰ Dudek, P. (2013). FDM 3D Printing Technology in Manufacturing Composite Elements. *Archive of Metallurgy and Materials*, 58, pp. 1415–1418. <https://doi.org/10.2478/amm-2013-0186>.

геометрије. Ова аутоматизација омогућава повећану безбедност смањењем несрећа на раду и стварањем квалификованијих послова.⁵¹ *Статиста* предвиђа да ће глобална индустрија 3Д штампања достићи 37,2 милијарде долара 2026.⁵²

Уз производњу на захтев, 3Д штампа омогућава компанијама да задовоље потражњу за одређеним деловима, а да не морају да узимају у обзир високе трошкове масовне производње. Ово чини компанију агилнијом. Штавише, омогућава заједнички процес креирања између купаца и компанија, што резултира прилагођеним производом. Коначно, 3Д штампање откључава могућност консолидације ланца снабдевања и омогућава компанијама да производе мале до средње количине делова много брже.⁵³ Узимајући у обзир ове предности, компаније у многим индустријама вероватно ће прилагодити своје пословне моделе у наредним годинама како би се прилагодили и већој употреби 3Д штампања, стварајући на крају окретније операције и брже реаговање.⁵⁴

Са појавом 3Д штампања све више постаје могуће производити робу брзо, јефтино и на захтев, без потребе за скупим алатом или великим серијама производње. Ово би могло значајно утицати на начин на који се роба производи и дистрибуира, што би потенцијално довело до смањења трошкова транспорта и логистике, као и смањења утицаја производње на животну средину. Очекује се да ће будућност 3Д

⁵¹ Souza, M. T., Ferreira, I. M., Guzi de Moraes, E. & Senff, L. (2020). Novaes de Oliveira, A.P. 3D printed concrete for large-scale buildings: An overview of rheology, printing parameters, chemical admixtures, reinforcements, and economic and environmental prospects. *J. Build. Eng.* 2020, 32, 101833.

⁵² Conlin, B. (2023). More Than Prototypes: A Look at the 3D Printing Industry. Преузето: <https://www.businessnewsdaily.com/9297-3d-printing-for-business.html>. Приступљено: 6.2.2024.

⁵³ Amfg (2019). 5 Examples of How 3D Printing Is Creating New Business Models. Преузето: <https://amfg.ai/2019/11/29/5-examples-of-how-3d-printing-is-creating-new-business-models/>. Приступљено: 6.2.2024.

⁵⁴ Ibid.

штампарства имати значајан утицај на привреду, са потенцијалом да револуционише индустрије и створи нова радна места. Како технологија буде напредовала омогућиће нове апликације и употребе за штампање, подстичући раст и промене у производњи, здравству и потрошачкој електроници. То ће утицати на глобалну трговину, понашање потрошача и обликовати тржиште рада и економију.⁵⁵ Ова технологија пружиће нови ниво персонализације медицинском пољу, што ће довести до бољег квалитета живота пацијената. Поред тога, имаће специфичан утицај за секторе као што су грађевинска, аутомобилска, ваздухопловна и медицинска индустрија. Иако постоје многе потенцијалне предности будуће технологије штампања, морају се решити одређени изазови. На пример, постоји забринутост због интелектуалне својине јер постаје све лакше реплицирати физичка добра. Такође, постоји забринутост због утицаја 3Д штампања на животну средину, јер захтева коришћење пластике и других материјала који можда нису биоразградиви.⁵⁶

Светско тржиште производа и услуга за 3Д штампање процењено је на око 12,6 милијарди америчких долара у 2020. години. Очекује се да ће индустрија расти по комбинованој годишњој стопи раста од око 17 процената између 2020. и 2023. године.⁵⁷ Адитивна производња и 3Д штампа могу се убројати међу најнапредније технологије нашег доба и предвиђа се да ће бити на челу четврте индустријске револуције. За разлику од традиционалних производних технологија, адитивна производња гради 3Д објекте слој по слој, користећи компјутерски подржан дизајн (ЦАД) и широк спектар материјала, као што су метал, пластика, бетон или папир. Док се термини „адитивна производња“ и „3Д штампање“ понекад користе наизменично,

⁵⁵ Jenningsprint (2024). The Future of Printing: Its Potential Impact on the Economy. Преузето: <https://www.jenningsprint.com.au/the-future-of-printing-its-potential-impact-on-the-economy/>. Приступљено: 9.2.2024.

⁵⁶ Ibid.

⁵⁷ Statista (2022). Global 3D printing products and services market size from 2020 to 2026. Преузето: <https://www.statista.com/statistics/315386/global-market-for-3d-printers/> Приступљено: 9.2.2024.

адитивна производња је шири појам који укључује неколико технологија. 3Д штампа је једна од ових технологија и вероватније је да се односи на неиндустријске апликације.⁵⁸

1.5. Друштвене мреже

Друштвене мреже се могу дефинисати као медији засновани на технологији која олакшава друштвену интеракцију и развој виртуелних односа.⁵⁹ Пре постојања друштвених мрежа, стручњацима је било потребно више труда да објаве своје пословне информације, а пословање на даљину било је прилично немогуће. Без друштвених мрежа компанијама је потребно више радних ресурса да шире своје производе или услуге другима, док је трговцима уз њихово постојање много лакше да послују. Они могу успоставити своје званичне пословне налоге на главним платформама, што смањује многе препреке да пронађу потенцијалне потрошаче широм света.⁶⁰

Честа и распрострањена употреба друштвених мрежа може представљати економски статус региона или земље. Што је већа густина корисника то је место богатије, и обрнуто. Друштвене мреже омогућавају корисницима да деле своје информације са другима, а људи су повезанији него раније због великог броја корисника на друштвеним мрежама. Стална популарност друштвених мрежа и честа ажурирања омогућавају предузећима да циљају више потенцијалних потрошача и подигну регионални или домаћи БДП истражујући

⁵⁸ Placek, M. (2024). Additive manufacturing and 3D printing – statistics & facts. Преузето: <https://www.statista.com/topics/1969/additive-manufacturing-and-3d-printing/#topicOverview>. Приступљено: 9.2.2024.

⁵⁹ O’Leary, D. (2011). The use of social media in the supply chain: Survey and extensions. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 18, pp. 121–144.

⁶⁰ Gerlitz, C. & Helmond, A. (2013). The like economy: Social buttons and the data-intensive web. *New media & society* 15.8: pp. 1348–1365.

тржиште друштвених мрежа.⁶¹ Коришћење друштвених мрежа унутар организације има тенденцију да има позитиван утицај на искуство корисника због своје динамичке способности и омогућава прилагођавање које се мења током времена.⁶²

Друштвене мреже пружају широке, динамичне и разноврсне апликације, услуге и технологије, и служе различитим организационим и индивидуалним наменама и циљевима. Другим речима, не може се концептуализовати као јединствена технологија.⁶³ Неке од највећих платформи друштвених мрежа су Твитер (сада X), Инстаграм и Фејсбук, који има 2,5 милијарди корисника широм света.⁶⁴ Фејсбук је и најчешћа платформа коју користе компаније (преко 75%), а Инстаграм и Твитер прате у употреби, али у мањем обиму.⁶⁵ Данас компаније све више користе друштвене мреже као веома ефикасан начин комуникације са циљним тржиштем.⁶⁶ Менаџери морају да разумеју технологију и технике друштвених мрежа и како се оне јављају. Такође, морају знати

⁶¹ Huerta-Álvarez, R., Cambra-Fierro, J. J. & Fuentes-Blasco, M. (2020). The interplay between social media communication, brand equity and brand engagement in tourist destinations: An analysis in an emerging economy. *Journal of Destination Marketing & Management* 16 (2020): 100413.

⁶² Li, C., Sun, L. & Ettredge, M. (2010). Financial executive qualifications, financial executive turnover, and adverse SOX 404 opinions. *Journal of Accounting and Economics*, 50(1), pp. 93–110.

⁶³ Schlagwein D., & Hu, M. (2017). How and why organisations use social media: Five use types and their relation to absorptive capacity. *Journal of Information Technology*, 32 (2), pp. 194–209.

⁶⁴ Stoian, A. (2019). Education, social and media communication. *Revista de Științe Politice. Revue des Sciences Politiques*, 62, pp. 125–135.

⁶⁵ He, W., Wang, F., Chen, Y., & Zha, S. (2017). An exploratory investigation of social media adoption by small businesses. *Information Technology and Management*, 18(2), pp. 149–160. <https://doi.org/10.1007/s10799-015-0243-3>

⁶⁶ Baltezarević, I. & Baltezarević, R. (2022). The impact of visual brand communication on social networks on consumer behavior during the crisis. In B. Đorđević (Eds.), *Thematic proceedings: The impact of the covid 19 pandemic on economy, resources and sustainable development* (pp. 141–150). Faculty of Management Zaječar, Megatrend university Belgrade ISBN 978-86-7747-644-1.

ко користи друштвене мреже и алате који се користе за праћење и анализу активности. Друштвене мреже могу бити корисне ако поруке објављене на њима одражавају јавно мњење, јер имају утицај на доношење одлука у заједници, а компаније морају да уведу одређене политике за запослене које укључују обуку особља.⁶⁷ Студије су показале да је усвајање друштвених мрежа створило висок позитиван утицај на компаније које инкорпорирају ову технологију у свој процес иновација, у поређењу са компанијама које то тек треба да ураде.⁶⁸

Друштвене мреже постају све популарније и привлачније за прилагођавање од стране многих пословних актера због ниских трошкова и минималних техничких захтева. Од почетка 21. века коришћење интернета и друштвених мрежа постало је део пословне стратегије. Резултати онлајн анкете показују да око 60% потрошача открива производ или бренд путем друштвених мрежа.⁶⁹ Потрошачи верују електронској усменој предаји више него традиционалној, када траже препоруке бренда на мрежи.⁷⁰ Компаније користе друштвене медије да би стекле предности као што су бољи учинак од конкуренције, смањење трошкова, ефикасније управљање операцијама, побољшање односа са потрошачима и побољшање имиџа компаније.⁷¹

⁶⁷ Chaher, S., & Spellman, J. D. (2012). Corporate governance and social media: A brave new world for board directors. *International Journal of Finance Corporation*, 27, pp. 43–58.

⁶⁸ Smith, F. & Taglino, F. (2014). Semantics-based social media for collaborative open innovation, in *Collaboration Technologies and Systems (CTS)*, 2014 International Conference on, pp. 345–352.

⁶⁹ Venkateswaran, R., Ugalde, B. & Gutierrez, R. T. (2019). Impact of Social Media Application in Business Organizations. *International Journal of Computer Applications*, 178 (30). pp. 5–10.

⁷⁰ Kwiatek, P., Baltezarević, R. & Papakonstantinidis, S. (2021). The impact of credibility of influencers recommendations on social media on consumers behavior towards brands. *Informatologia. Vol. 54 No. 3–4*, pp. 181–196.

⁷¹ Parveen, F., Noor Ismawati, J. & Sulaiman, A. (2016). Social Media's Impact on Organizational Performance and Entrepreneurial Orientation in Organizations. *Management Decision* 54(9), pp. 2208–2234.

Продор интернета и друштвених мрежа имају позитиван утицај на економски раст, а у европским земљама доприноси 4% БДП-у. Разлог за овај позитиван допринос је што су друштвене мреже фокусиране на потрошача, као и исплатив маркетиншки алат.⁷² Важно је одвојено погледати стартапове и мала и средња предузећа у погледу друштвених мрежа, јер постоје значајне разлике у односу на веће компаније. МСП се суочавају са различитим изазовима, као што су све веће варијације и неизвесност у оквиру потражње сопствених тржишта, док се у исто време увек суочавају са јаком међународном конкуренцијом.⁷³ Препорука је малим и средњим предузећима да користе маркетинг на друштвеним мрежама и да се фокусирају на доступне бесплатне алате друштвених медија како би им помогли да започну своје пословање.⁷⁴ Млади привредници имају прилику да оснују компанију и афирмишу се на високо конкурентном тржишту превазилазећи бројне изазове и комбинујући одличне намере, инвентивност и познавање карактеристика ових платформи.⁷⁵

Истраживачи су такође укључили краткорочне и дугорочне листе препорука за мала и средња предузећа која се фокусирају на маркетинг на друштвеним мрежама. Истраживање их саветује да краткорочно треба да се фокусирају на коришћење мањег броја сајтова друштвених

⁷² Kamruzzaman, M. (2022). Impact of Social Media on Geopolitics and Economic Growth: Mitigating the Risks by Developing Artificial Intelligence and Cognitive Computing Tools. Cognitive-Inspired Semantic Representation and Analytics for Multimedia Data. Volume 2022 | Article ID 7988894 | <https://doi.org/10.1155/2022/7988894>.

⁷³ Wardati, N. K., & Mahendrawathi, E. R. (2019). The Impact of Social Media Usage on the Sales Process in Small and Medium Enterprises (SMEs): A Systematic Literature Review and Medium Enterprises (SMEs): A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*, 161, pp. 976–983.

⁷⁴ Brooks, G., Heffner, A., & Henderson, D. (2014). A SWOT Analysis Of Competitive Knowledge From Social Media For A Small Start-Up Business. *Review of Business Information Systems*, 18(1), pp. 23–34.

⁷⁵ Baltezarević, R. & Baltezarević, I. (2021). Uloga instagrama u poslovanju mladih. *Megatrend Revija*. Vol. 18, № 2, 2021: pp. 23–38. doi: 10.5937/MegRev2102023B

мрежа и да истраже које су најбоље усклађене са њиховим стратешким циљевима, јер треба да се фокусирају на рад са својим ограниченим ресурсима.⁷⁶ Они такође треба да развију стратегију алата за друштвене медије, а да истовремено ажурирају садржај по редовном распореду и да се фокусирају на међусобну повезаност сајтова друштвених мрежа. Листа са дугорочним препорукама укључује предлог да се угради стратегија која одговара циљевима компанија, као и изјаву о мисији да анализира ефикасност одабраних алата друштвених медија на кварталној основи и креира политике у оквиру комуникационих канала друштвених мрежа.⁷⁷

Метрика друштвених мрежа може се користити за добијање вредних података, као што су подаци о клијентима (адресе е-поште, бројеви телефона итд.), ангажовање публике (лајкови, коментари, дељења, кликови), препоруке и конверзије. Ове повратне информације могу помоћи компанијама да побољшају производе и стратегије. Такође, омогућавају упоређивање перформанси брэнда на мрежи и прилагођавање у реалном времену.⁷⁸

Позитиван утицај друштвених мрежама на предузећа огледа се у следећем: а) побољшана свест о брэнду – платформе друштвених мрежа омогућавају брэнду да се повеже са широком публиком. Компаније добијају прилику да контактирају читав низ потенцијалних потрошача, чак и оних изван њиховог непосредног географског региона; б) Побољшано ангажовање потрошача – конзистентно комуницирање са потрошачима путем постова, коментара и разговора подстиче лојалност, поверење и гради снажну емоционалну везу између компаније и њене публике. Ово не само да повећава задовољство потрошача, већ их и подстиче да постану заговорници брэнда кроз ширење позитивне

⁷⁶ Ibid.

⁷⁷ Ibid.

⁷⁸ Allen, N. (2024). How to Use Social Media to Grow Your Business Преузето: <https://www.investopedia.com/use-social-media-to-grow-business-8391642>. Приступљено: 31.1.2024.

усмене или електронске предаје, чиме привлаче нове потенцијалне потрошаче;⁷⁹ в) Циљано оглашавање – платформе друштвених мрежа укључују софистициране могућности циљања (таргетирања), које омогућавају компанијама да креирају рекламе које су релевантне за специфичне демографије и интересовања; г) Исплативост – чак и мала предузећа могу да се такмиче на друштвеним мрежама, јер могу да допру до велике публике за релативно малу количину новца; д) Прилика за вирални маркетинг – добро изведена кампања на друштвеним мрежама може се брзо проширити на мрежи, досећи милионе потрошача и довести бренд до невиђене популарности; њ) Конкурентска предност – снажно присуство друштвених мрежа у данашњем жестоком пословном окружењу може компанијама дати значајну предност. Брендери који прихватају маркетинг на друштвеним мрежама стварајући привлачан садржај који привлачи пажњу и на тај начин се издваја од конкуренције.⁸⁰

Са друге стране, друштвене мреже имају и своје недостатке када су инкорпориране у процес пословања: а) Може бити дуготрајно – развијање снажног присуства на друштвеним мрежама на више платформи захтева време. На пример, у зависности од циљева, можда ће бити неопходно да се креира и објави више постова недељно на свакој од кључних друштвених платформи; б) Захтева различите и специјализоване вештине – идеалан менаџер друштвених мрежа је стручњак за графички дизајн, фотографију, видео снимање, писање садржаја и корисничку подршку. Такође су добро упућени у најбоље праксе специфичне за платформу и у контакту је са трендовима друштвених мрежа. За мала предузећа може бити изазов да интерно испуне сва ова очекивања;⁸¹ в) Неће досећи све сегменте публике:

⁷⁹ Sutarwala, U. (2023). Impact of social media marketing on businesses. Преузето: <https://www.sprinkl.com/blog/social-media-business-marketing/>. Приступљено: 2.2.2024.

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ Shopify Staff (2023). Social Media Marketing Guide for Small Business Owners. Преузето: <https://www.shopify.com/blog/social-media-small-businesses>. Приступљено: 3.2.2024.

маркетинг на друштвеним мрежама стиже само до корисника друштвених мрежа. Ако је публика негде другде, потребно је изабрати другу маркетиншку тактику.⁸²

Најзанимљивији тип садржаја на друштвеним мрежама су кратки видео-снимци. Сажетост и аутентичност побеђују на друштвеним мрежама. Кратки видео-снимци (обично краћим од једног минута) привлаче пажњу 66% потрошача. Ови видео-снимци, 2,5 пута су занимљивији од дужих видео-записа, а 34% корисника цени искренију природу краће форме. Није изненађујуће да већина људи користи друштвене мреже преко својих мобилних уређаја, чак 99% користи таблет или паметни телефон за повезивање са друштвеним мрежама, док 78% то ради искључиво са својих телефона.⁸³

⁸² Ibid.

⁸³ Wong, B. (2023). Top Social Media Statistics And Trends Of 2024. Преузето: <https://www.forbes.com/advisor/business/social-media-statistics/>. Приступљено: 3.2.2024.

2. Улога вештачке интелигенције у глобалној економији

2.1. Вештачка интелигенција (ВИ): дефинисање и концептуализација

Вештачка интелигенција (ВИ, такође AI), позната и као експертски систем је теорија машина које имитирају способност когнитивног мишљења.⁸⁴ ВИ је била област проучавања више од шездесет година и била је под утицајем различитих дисциплина у хиљадама година људске историје.⁸⁵ Може се дефинисати као идеологија, као и развој компјутерских система који могу обављати послове који обично захтевају људски интелект. Примери укључују способност визуелног препознавања, препознавања гласа, лакша решења за доношење одлука, управљање ризиком и предвиђања, решавање проблема и превођење језика.⁸⁶

Термин „вештачка интелигенција“ први пут је 1995. године увео професор из Дартмута Џон Макарти (John McCarthy), иако се корени вештачке интелигенције могу пратити до 1942. године када је познати амерички писац Исак Асимов (Isaac Asimov) објавио свој роман „Трчи околу“ (Run around), где је први пут представио своја три закона роботике: послушати наређења, не повредити људско биће, заштитити своје постојање све док није у супротности са првим и другим законом.

⁸⁴ Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Kelley School of Business, Indiana University. 62, pp. 15–25. <https://doi.org/10.16/j.bushor.2018.08.004>.

⁸⁵ Више о томе: Russell, S., & Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson.

⁸⁶ Oxford University Press. (2019). Artificial Intelligence. Преузето: https://en.oxforddictionaries.com/definition/artificial_intelligence. Приступљено: 4.2.2024.

Ово ремек дело научне фантастике било је много испред свог времена и инспирисало је многе научнике у области роботике, вештачке интелигенције и машинског учења, укључујући Марвина Минскија (Marvin Minsky), суоснивача лабораторије за вештачку интелигенцију МИТ (MIT) ВИ.⁸⁷

ВИ је општи термин који има утицај и на њега утичу бројне дисциплине, као што су инжењерство, рачунарство, математика, биологија, логика, психологија, бизнис, статистика, филозофија и лингвистика.⁸⁸ Иако не постоји међународно договорена дефиниција ВИ, генерално, она може бити било која софтверска технологија са најмање једном од следећих могућности: перцепција – аудио, визуелна, текстуална и тактилна (нпр. препознавање лица), доношење одлука (нпр. системи медицинске дијагностике), предвиђање (нпр. временска прогноза), аутоматско издвајање знања и препознавање образаца из података (нпр. откривање лажних вести у друштвеним медијима), интерактивна комуникација (нпр. друштвени роботи или ботови за ћаскање) и логичко закључивање (нпр. развој теорије из премиса).⁸⁹ Због података који се обрађују, нашироко се расправља о томе како је нечији интегритет заштићен и по којој цени. Из овога су се појавили различити документарни филмови који откривају иза кулиса како се подаци прикупљају и како се могу користити. Очигледно је да подаци нису само о индивидуалном интегритету, они такође могу бити опасни као што је, између осталог, манипулисање људима.⁹⁰

⁸⁷ Haenlein, M. & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*.

⁸⁸ Kalaiselvan, V., Sharma, A. & Gupta, S. K. (2021). Feasibility test and application of AI in healthcare – with special emphasis in clinical, pharmacovigilance, and regulatory practice. *Health and Technology*, 11: pp. 1–15.

⁸⁹ Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S. D., Tegmark, M. & Nerini, F. F. (2019). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>.

⁹⁰ Amer, K., Dreyfous W. G., Korin, J. & Kros., P. (Producers), Amer, K., & Noujaim, J. (Directors). (2019). *The Great Hack* [Movie]. The Othrs.

Вештачка интелигенција имаће велики утицај на ефикасност будуће привреде.⁹¹ Технике вештачке интелигенције користе се за предвиђање економских показатеља као што су бруто домаћи производ (БДП), инфлација и стопе незапослености, предвиђање правца берзе и предвиђање цене роба.⁹² Не може се порећи да највећи добитак у перформансама и даље долази од сарадње људи и машина, иако су се ове технологије показале као веома ефикасне у пословима ниског нивоа који се понављају.⁹³

Нивои капацитета вештачке интелигенције подељени су у три групе као уски, општи и супер ВИ. Уска вештачка интелигенција, такође позната као слаба вештачка интелигенција, има ограничене могућности. Може да изврши само један уски задатак и не може да ради ван својих ограничења.⁹⁴ Употреба оваквих система постаје све чешћа у нашем свакодневном животу. Примери уске вештачке интелигенције су имплементирани у тренутно друштво као што су Гугл (Google) Асистент, Гугл Преводилац, Епл Сири (Apple Siri) и Амазон Алекса (Amazon Alexa).⁹⁵ Супер ВИ се може дефинисати као било који интелект који у великој мери превазилази когнитивне перформансе људи у практично свим доменима интересовања.⁹⁶

⁹¹ Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2018). The impact of artificial intelligence on innovation (No. w24449). National bureau of economic research.

⁹² Nikolopoulos, K. (2010). Forecasting with quantitative methods: The impact of special events in time series. *Applied Economics*, 42(8): pp. 947–955.

⁹³ Baltezarević, R. (2023). Uticaj veštačke inteligencije na globalnu ekonomiju. *Megatrend revija*, Vol. 20, № 3, 2023: pp. 13–24. doi:10.5937/MegRev2303013B.

⁹⁴ Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Kelley School of Business, Indiana University*. 62, pp. 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>.

⁹⁵ Jajal, T. D. (2018). Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI. *Mapping Out 2050*. Презето: <https://medium.com/mapping-out-2050/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22>. Приступљено: 5.2.2024.

⁹⁶ Brundage, M. (2015). *Taking superintelligence seriously: Superintelligence: Paths, dangers, strategies* (Oxford University Press, 2014), 72, pp. 32–35. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.07.009>.

Вештачка интелигенција игра огромну улогу у одређеним индустријским секторима. Многа предузећа прилагођавају се новој норми да рад учине ефикаснијим и исплативијим.⁹⁷ ВИ има дубок утицај на будући раст друштвене економије. Постојећа истраживања показују да развој вештачке интелигенције може да оптимизује индустријску структуру и да повећа висококвалитетни економски раст.⁹⁸

Вештачка интелигенција приступа изазовима како би произвела оптималне резултате или, у случају нејасноће, најкориснија решења. Имплементације вештачке интелигенције траже одговоре на детаљна и организована питања која захтевају примену логике. Примењује се логика да се победи најбољи људски шахиста на свету. ИБМ-ов Ватсон (Watson) је систем машинског учења који анализира огромне количине структурираних и неструктурираних података са својим процесом природног језика да би предвидео оптимално решење. Структурирани скупови података су информације у нумеричком облику, а неструктурирани подаци су информације из различитих извора који се не могу категорисати у нумеричком облику као што су слике и видео-снимци. Ове ВИ апликације се користе за ограничен процес и сматрају се уским ВИ јер је програмирана за један специфичан задатак.⁹⁹ Да би искористиле предности заједничког стварања до свог максималног потенцијала, компаније су имплементирале апликације вештачке, а компаније које се ослањају на услужне секторе зависе од компетентности извлачења вредних података од потрошача. Експертски систем може да подржи процес доношења одлука о развоју новог производа анализом инпута и образаца из претходних увида потрошача. Вештачка интелигенција добија способност интеграције

⁹⁷ Marr, B. (2019). *Artificial intelligence in practice: how 50 successful companies used AI and machine learning to solve problems*. John Wiley & Sons.

⁹⁸ Zhi, C., Chengping, C. & Anqi, C. (2022). Research on artificial intelligence promoting high-quality employment in China [J]. *Economic issues*, (09): pp. 41–51.

⁹⁹ Paschen, J., Paschen, U., Pala, E. & Kietzmann, K. (2020). Artificial intelligence (AI) and value co-creation in B2B sales: Activities, actors and resources, *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 29(3), pp. 243–251. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.06.004>

ресурса између пружалаца услуга и корисника, омогућавајући побољшање персонализованих услуга.¹⁰⁰

Вештачка интелигенција (ВИ) се заснива на обради великих података, способности обраде и управљању алгоритмима. Све три ове карактеристике вештачке интелигенције су значајно еволуирале последњих година. У почетку је еволуција алгоритама показала велики напредак. Такође, значајни помаци су они који су се десили у области обраде великих података. Коначно, у случају великих података, развијени су нови и моћнији извори информација и структуре који олакшавају складиштење и обраду великих количина података. Ови развоји су, сходно томе, довели до значајног напретка у системима вештачке интелигенције.¹⁰¹ Из масовног ширења вештачке интелигенције много пута се формирају пристрасне перцепције. Предрасуде су својствене људима и узрок су појава као што су родно засновано насиље, расизам, социо-економски статус. Проблем са технологијом вештачке интелигенције је, међутим, у томе што је она супериорнија у односу на људски ум, уз ризик да више места да предрасудама кроз алгоритам који користи.¹⁰²

Технологија вештачке интелигенције често ће морати да прави компромисе и требало би да буде у стању да одреди прихватљиве пресуде које максимизирају користи за све учеснике.¹⁰³ Стивен Хокинг (Stephan Hawking) изјавио је да би унапређење потпуне вештачке интелигенције могло да изазове истребљење људске расе. Да би се цитати боље илустровали, са пословне тачке гледишта, примена

¹⁰⁰ Ibid.

¹⁰¹ Li, J., Bonn, M., A. & Ye, B., H. (2019). Hotel employee's artificial intelligence and robotics awareness and its impact on turnover intention: the moderating roles of perceived organizational support and competitive psychological climate. *Tour Manag.*, 73, pp. 172–181.

¹⁰² Smith, C., S. (2019). Dealing with bias in artificial intelligence. Преузето: <https://www.nytimes.com/2019/11/19/technology/artificial-intelligence-bias.html>. Приступљено: 6.2.2024.

¹⁰³ Више о томе: Bostrom, N. (2016). *Superintelligence: paths, dangers, strategies*. Oxford University Press, Oxford.

вештачке интелигенције би повећала продуктивност и смањила трошкове. Јер, теоретски научници или људи који генерално не воле помисао да технологија мења свакодневни живот су, наравно, изложени негативним мишљењима према вештачкој интелигенцији. То такође поставља питање свих етичких изазова. С обзиром на то да ВИ има већу контролу над системима и алгоритмима, може постати теже открити информације које се злоупотребљавају. Такође, још један изазов који се мења био би толерисање напредних аутономних система који доносе етичке одлуке без вођства и надзора људи.¹⁰⁴

Примери опасности које вештачка интелигенција може представљати у будућности односе се на нарушавање приватности. Иако је људе чак и данас могуће пратити, ВИ може још више довести до губитка приватности. На пример, препознавање лица може да идентификује особу у гомили на улицама. Због способности вештачке интелигенције да ради са огромном количином података, ови подаци се чувају и анализирају и надлежни органи могу даље да их користе.¹⁰⁵ Кина ради на социјалном кредитном систему заснованом на вештачкој интелигенцији који ће свим кинеским грађанима дати оцену на основу њиховог понашања, укључујући, на пример, паркирање на погрешним местима, пушење итд. Друга опасност је потенцијални губитак људских послова. Главна сврха ВИ је да помогне већини људи да раде свој посао брже и ефикасније, али како ВИ буде напреднија у будућности ће преузети послове које обављају људи. Према извештају МекКинси Глобал (McKinsey Global) Института, око 800 милиона радних места би могло бити изгубљено широм света због аутоматизације до 2030. године.¹⁰⁶

¹⁰⁴ Wallach, W., and Allen, C. (2009). *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong*. New York: Oxford University Press. Преузето: <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195374049.001.0001/acprof-9780195374049>. Приступљено: 29.1.2024.

¹⁰⁵ Batok, N. (2020). *Artificial Intelligence has changed our world*. Преузето: <https://wsimag.com/sci-ence-and-technology/64215-artificial-intelligence-has-changed-our-world>. Приступљено: 1.2.2024.

¹⁰⁶ Ibid.

Технолошка истраживања у области вештачке интелигенције фокусирана су углавном на решавање пословних проблема применом нових алгоритама или технолошких решења заснованих на вештачкој интелигенцији. Развој у вези са вештачком интелигенцијом у областима експертских система, роботске аутоматизације процеса (Robotic Process Automation – RPA), обраде природног језика (Natural Language Processing – NLP) и обраде слика утиче на више пословних сектора.¹⁰⁷ Методе вештачке интелигенције укључују две главне категорије симболичку ВИ и рачунарску интелигенцију. Симболична ВИ се концентрише на развој система заснованих на знању који су способни да доносе одлуке у одређеном домену користећи знање стручњака. Рачунарска интелигенција се састоји од метода као што су расплнути систем (fuzzy system), неуронска мрежа и еволуционо рачунарство. Разлика између рачунарске интелигенције и симболичке ВИ је у томе што се излаз генерише без употребе базе знања као што су правила, оквири или случајеви.¹⁰⁸ ВИ пружа бројне предности у својим применама у широком спектру области. Прво, ВИ је посебно погодна за хватање сложеног односа између различитих варијабли у окружењу неизвесности. У многим случајевима где постоји неизвесност, директне математичке везе се не могу успоставити. Методе вештачке интелигенције могу да превазиђу неизвесност тако што ће постојеће знање обухватити теоремама о неизвесности и закључивању вероватноће. Друго, ВИ пружа предност трајности. Знање уграђено у оквир ВИ је валидно све док су проблеми релевантни или док се околности одлуке не промене. ВИ способност учења омогућава јој да додатно продужи животни век своје примене.¹⁰⁹ Треће, вештачка интелигенција показала је веома високу поузданост у различитим апликацијама због своје способности да опонаша

¹⁰⁷ Purdy, M., & Daugherty, P. (2016). Why artificial intelligence is the future of growth. Remarks at AI Now: The Social and Economic Implications of Artificial Intelligence Technologies in the Near Term, pp. 1–72.

¹⁰⁸ Sadek, A. W. (2007). Artificial Intelligence Applications in Transportation. *Transportation Research Circular*, no. E-C113, pp. 1–6.

¹⁰⁹ Chowdhury, M. & Sadek, A. W. (2012). Advantages and Limitations of Artificial Intelligence. *Transportation Research Circular*, no. E-C168, pp. 6–8.

људско размишљање и понашање. ВИ обезбеђује рационална предвиђања или одлуке са већом прецизношћу од традиционалних метода прилагођавања функција. Четврто, ВИ пружа брза решења за сложене проблеме. Аутоматизујући прикупљање података, обраду и процес доношења одлука, ВИ подржава брже доношење одлука у сложеним ситуацијама. Коначно, ВИ је способна да обрађује и квалитативне и квантитативне податке.¹¹⁰

У данашње време вештачка интелигенција и машинско учење напредују и постају у великој мери коришћени, а ово је омогућено захваљујући трима областима: прво, експоненцијалном повећању снаге рачунарске обраде и способности складиштења; друго, експлозијом података са уобичајеним именом револуција великих база података (Big Data Revolution); и, коначно, истраживањем техника које су у основи вештачке интелигенције које су се стално побољшавале и довеле до све веће тачности прогнозе и класификације.¹¹¹ Та три техничка разлога су комбинована са владиним и корпоративним плановима одлука, као и огромним финансирањем. На врху ланца је Кина која има за циљ да створи домаће тржиште од 150 милијарди долара и да буде водећи светски центар за вештачку интелигенцију уз помоћ Алибабе (Alibaba), Баидуа (Baidu) и Тенцента (Tencent).¹¹²

Све ВИ апликације се ослањају на неке податке, као што су историјски подаци или подаци у реалном времену, а ВИ користи ове податке да ухвати релевантне увиде за решавање задатка.¹¹³ Последњих година неколико технолошких открића и смањење њихових трошкова, као што су повећана процесорска снага, повећане количине прикупљања података путем сензора и Интернета ствари (ИоТ), складиштење у облаку и рачунарство итд., повећали су број

¹¹⁰ Ibid.

¹¹¹ McKinsey Global Institute (2018). Notes from the AI frontier modelling the impact of AI in the world economy. Discussion papers.

¹¹² Ibid.

¹¹³ Canhoto, A., & Clear, F. (2020). Artificial intelligence and machine learning as business tools: A framework for diagnosing value destruction potential. *Business Horizons*, 63(2), pp. 183–193. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.11.003>

могућности за примену ВИ.¹¹⁴ Пре него што компаније могу да усвоје вештачку интелигенцију у својим организацијама, постоје одређени предуслови које морају прво да испуне. На пример, почетна тачка за било које усвајање ВИ би требало да буде конструисање стратегије вештачке интелигенције која укључује њен циљ коришћења ВИ и илуструје како је усклађена са њеном укупном пословном стратегијом. Ипак, истраживање наглашава да многим компанијама недостају одговарајуће технике за прикупљање података потребних да би ВИ функционисала.¹¹⁵

Једно од најистакнутијих ограничења ВИ је пристрасност. С једне стране, машинама недостаје људска емоционална интелигенција, а самим тиме и унапред створено разумевање које понекад утиче на људско доношење одлука. Али, с друге стране, људи могу одлучити како да обуче ВИ апликације и могу имати пристрасност у својим улазним подацима на које се ВИ апликације ослањају, што последично може да утиче на излаз добијен од ових ВИ апликација.¹¹⁶ Компанијама које користе ВИ апликације може бити тешко да протумаче како су ове апликације дошле до одређене одлуке. На пример, апликација обучена за прање новца може одлучити да ли неко лице треба да добије одобрење зајма, али не може да пружи никакве информације о томе зашто је таква одлука донета. Сходно томе, транспарентност одређених одлука постаје негативно погођена, што је изазов познатији као „изазов црне кутије“.¹¹⁷

¹¹⁴ Више о томе: Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: a modern approach*. 4th edition. Hoboken: Pearson Education, inc.

¹¹⁵ Chui, M. (2017). *Artificial intelligence the next digital frontier*. McKinsey and Company Global Institute, 47(3.6). Преузето: <https://mck.co/3vXWIXk>. Приступљено: 1.2.2024.

¹¹⁶ Khakurel, J., Penzenstadler, B, Porras, J., Knutas, A. & Zhang, W. (2018). The Rise of Artificial Intelligence under the Lens of Sustainability. *Technologies (Basel)*, 6(4), 100. <https://doi.org/doi:10.3390/technologies6040100>.

¹¹⁷ Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), pp. 5-14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>

Коришћење технологије вештачке интелигенције расте последњих година, а очекује се да ће ова индустрија вредети више од 740 милијарди долара до 2030. године (раст по стопи од више од 17% годишње).¹¹⁸

2.2. Машинско учење

Машинско учење сматра се окосницом вештачке интелигенције.¹¹⁹ Представља категорију алгорита који се гради да прима улазне податке, а затим их користи на основу статистичке анализе за предвиђање излазних података, док се излазни подаци стално ажурирају као нови улазни подаци.¹²⁰ Сврха машинског учења се врти око тога како људи могу да обуче или програмирају рачунаре да побољшају системе како би повећали ефикасност или били у стању да праве предвиђања. Предвиђања се могу направити из скупова података који су дати, а рачунар анализира податке користећи алгоритаме. Тачност сваког предвиђања зависи од величине узорка података јер ће више информација побољшати могућност прецизнијег предвиђања. Постоји неколико метода, на пример: учење под надзором, учење без надзора и учење са појачањем који се користи за стварање окружења за учење за рачунар како би научио који приступ је најбољи за различите ситуације. Крајњи циљ машинског учења је да оно постане производ који је довољно паметан да донесе сопствену одлуку без људског доприноса.¹²¹

¹¹⁸ Statista (2023d). Artificial Intelligence – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/worldwide>. Приступљено: 6.2. 2024.

¹¹⁹ Више о томе: Marwala, T. (2018). Handbook Of Machine Learning-Volume 1: Foundation Of Artificial Intelligence. World Scientific.

¹²⁰ Tucci, L. (2023). What is machine learning and how does it work? In-depth guide. Преузето: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/machine-learning-ML>. Приступљено: 5.2.2024.

¹²¹ Chen, L. (2019). Review of Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, and Ameet Talwalkar: Foundations of machine learning (2nd Edition). Statistical Papers, 60(5), pp. 1793–1795. Springer. <https://doi.org/10.1007/s00362-019-01124-9>.

Фракција машинског учења заснована је на неуронским мрежама, групи техника које се могу користити за машинско и дубоко учење. Дакле, неуронске мреже су облик дубоког и машинског учења. Вештачке неуронске мреже су системи нормално моделованих неурона, од којих сваки имитира људски неурон. Принцип неуронских мрежа је као обим повезаних неурона сличан онима код људи (отприлике 1011), вештачки и природни системи могу да раде слично.¹²² Основни појам система машинског учења је машина која на основу посматраних података настоји да побољша своје перформансе у реализацији задатака. Подаци су прави кључни састојак система машинског учења, јер ће систем предвидети излаз из улаза а да не буде експлицитно програмиран да то уради. То се постиже само фокусирањем на гомилу података за учење. Дубоко учење је потподела машинског учења, која се састоји од поделе неуронске мреже на подлоге. „Дубоко“ у машинском учењу одговара додавању структура које омогућавају хватање сложених и нелинеарних елемената. Ова потподела машинског учења у комбинацији са тренутним технологијама доводи до најбољих резултата у погледу способности учења машина.¹²³ Као резултат тога, машинско учење је постала уобичајена основна компонента савремених ВИ решења и један је од разлога за пораст популарности ВИ у последњим деценијама.¹²⁴

Постоје три начина да машине или алгоритми уче: учење под надзором, учење без надзора и појачано учење. У надгледаном учењу, алгоритам учи из означених података. Када се ВИ алгоритми обучавају, они се напајају скуповима улаза и излазима које они затим анализирају. У пракси, то би била слика пса (улаз) заједно са ознаком „пас“ (излаз), који се затим анализирају за облике на слици. Када се такав програм храни са много скупова ових улазно-излазних парова различитих животиња, систем ће научити да их разликује. Након што је алгоритам довољно

¹²² Claveria, O., Monte, E. & Torra, S. (2015). A new forecasting approach for the hospitality industry. *Int J Contemp Hosp Manag*, 27(7), pp. 1520–1538.

¹²³ Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature*, 28;521(7553): pp. 452–459. doi: 10.1038/nature14541.

¹²⁴ Canhoto, A. & Clear, F. (2020). Artificial intelligence and machine learning as business tools: A framework for diagnosing value destruction potential. *Business Horizons*, 63(2), pp. 183–193. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.11.003>

обучен могуће га је хранити само улазом, као што је слика мачке, и он ће га препознати и вратити излаз, попут ознаке „мачка“. Веома сличан процес онемо како мала деца уче да спајају предмете са именима објеката тако што им родитељи прво говоре како се зову.¹²⁵ Други начин обуке ВИ алгоритама је учење без надзора, где системи уче сами. Ово се ради тако што им се доставља много улазних података које алгоритми затим групишу на основу њихових карактеристика. Ако би ови гроздови тада били представљени људима, они би могли препознати кластер као мачке, други као псе итд. На крају, у учењу са појачањем програмер одређује циљ, дозвољене радње и описује одређена ограничења. Након тога, систем покушава различите приступе да постигне циљ и бива награђен или кажњен, у зависности од тога да ли је постигао циљ и у којој мери. Шаховска партија је често одличан пример за описивање учења са појачањем – овде систем покушава различите сетове потеза, награђује се ако победи и кажњава се ако изгуби.¹²⁶

Архитектуре машинског учења су омогућиле успон дубоког учења као одрживог решења за борбу против различитих ограничења приступа анализи података заснованих на правилима, посебно у случају сложених неструктурираних података. Уместо да користе стручно знање и искуство за развој бројних компликованих правила како би се направиле класификације и предвиђања, модели дубоког учења су у стању да науче правила која се аутоматски прилагођавају подацима и стално побољшавају правила ради побољшања тачности.¹²⁷ Дубоко учење је показало способност ублажавања многих проблема методама заснованим на правилима, и заменило је и показало огромна побољшања система заснованих на правилима у многим областима, укључујући медицинску дијагнозу.¹²⁸

¹²⁵ Више о томе: Russell, S. & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: a modern approach*. 4th edition. Hoboken: Pearson Education, inc.

¹²⁶ Ibid.

¹²⁷ Више о томе: Goodfellow, I. J., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press, Cambridge, MA, USA.

¹²⁸ van Ginneken, B. (2017). Fifty years of computer analysis in chest imaging: rule-based, machine learning, deep learning. *Radiological physics and technology*, 10(1), pp. 23–32.

Због ниске цене и велике брзине ових модела у поређењу са људским перформансама, организације су биле у могућности да их примене у великом обиму, омогућавајући им да пронађу обрасце и правила у оквиру веома сложених и неструктурираних података како би доносиле одлуке о дизајну и пословању, које можда раније није било могуће, користећи једноставне методе засноване на правилима.¹²⁹ Обука и примена ових модела је генерално јефтина и може се обавити много пута уз мале додатне трошкове, за разлику од коришћења стручњака за развој правила. Када се изврше прилагођавања скупа улазних карактеристика, модели се могу прилагодити и поново обучити како би се прилагодили овим променама.¹³⁰ Такође, постоји много мање људске пристрасности и потенцијала за грешку у коришћењу градијентног спуштања за учење тежина него у методама заснованим на правилима. Модели дубоког учења такође могу да рукују сложеним и неструктурираним подацима, а када се основна дистрибуција података промени, модели се могу поново обучити да боље представљају нове податке и одржавају тачност.¹³¹ Величина тржишта обраде природног језика (НЛП) процењена је на 24,10 милијарди долара у 2023, а процена је да ће вредети 112,28 милијарди до 2030. године, показујући ЦАГР од 24,6% током предвиђеног периода.¹³²

2.3. Обрада природног језика (НЛП)

Машинско учење у обради природног језика генерално укључује моделирање језика, за које се може сматрати да производи модел који процењује релативну вероватноћу да се одређене речи и фразе

¹²⁹ Xiao, H., Rasul, K. & Vollgraf, R. (2017). Fashion-mnist: a novel image dataset for benchmarking machine learning algorithms. arXiv preprint arXiv:1708.07747.

¹³⁰ Boulch, A. & Marlet, R. (2016). Deep learning for robust normal estimation in unstructured point clouds. In Computer Graphics Forum, volume 35, pp. 281–290. Wiley Online Library.

¹³¹ Ibid.

¹³² Fortunebusinessinsights (2023). The global Natural Language Processing (NLP) market. Преузето: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/natural-language-processing-nlp-market-101933>. Приступљено: 10.2.2024

појављују заједно.¹³³ Главни циљ обраде природног језика (НЛП) је омогућити рачунарима да обрађују природне језике како би извршили жељене задатке. НЛП комбинује многа поља истраживања, укључујући рачунарску лингвистику, когнитивну науку, рачунарство и вештачку интелигенцију. Из научне перспективе, циљ НЛП-а је да моделира когнитивне механизме потребне за разумевање и стварање говора. У практичним применама, НЛП се користи за прављење алата који омогућавају рачунарима и људима да међусобно комуницирају. Најчешће апликације су препознавање говора, превођење, груписање докумената, машине за препоруке и одговарање на питања.¹³⁴

Језички модели имају за циљ да смање неизвесност предвиђања које речи ће се појавити у одређеним ситуацијама. На пример, рецимо да је дата непотпуна реченица, где су присутне све речи у реченици осим једне речи која недостаје. Језички модели могу настојати да смање несигурност у сазнању шта би требало да буде реч која недостаје додељивањем бодова скупу потенцијалних речи које би могле да попуне празнину, додељивањем високих оцена речима које би се изводљиво могле појавити и додељивањем ниских оцена речима које не би требало појављују у реченици.¹³⁵ НЛП се може поделити у две широке категорије: језгро и област примене која се бави двама различитим областима истраживања. Кључне области НЛП-а покривају и истражују основне или фундаменталне проблеме који покривају језичко моделирање. Осим ових основних области НЛП-а, покрива се морфолошка обрада или бављење дискриминацијом значајних компоненти речи. Синтаксичко рашчлањавање гради дијаграм реченице који се користи за покушај обраде текста на одговарајућем језику. Сама семантичка обрада се користи за

¹³³ Mikolov, T., Karafiát, M., Burget, L., Cernocky, J. & Khudanpur, S. (2010). Recurrent neural network based language model. In *Interspeech*, volume 2, pp. 1045–1048. Makuhari.

¹³⁴ Müller, M., Alexandi, E. & Metternich, J. (2020). Digital shop floor management enhanced by natural language processing, in *Procedia CIRP*. Elsevier B. V., pp. 21–26. doi: 10.1016/j.procir.2021.01.046.

¹³⁵ Salazar, J., Liang, D., Nguyen, T. Q. & Kirchoff, K. (2019). Masked language model scoring. arXiv preprint arXiv:1910.14659.

дестилацију значења речи, реченица, фраза и вишег нивоа апстракције у тексту.¹³⁶

НЛП комбинује рачунарску лингвистику, моделирање људског језика засновано на правилима, са статистичким моделима, машинским учењем и моделима дубоког учења. Заједно, ове технологије омогућавају рачунарима да обрађују људски језик у облику текста или гласовних података и да „схвате“ његово пуно значење, заједно са намером и осећањем говорника или писца.¹³⁷ Обрада природног језика (НЛП) је дисциплина изградње машина које могу да манипулишу људским језиком, или подацима који личе на људски језик, на начин на који је написан, изговорен и организован. Развио се из рачунарске лингвистике која користи компјутерске науке за разумевање принципа језика, али уместо да развија теоријске оквире, НЛП је инжењерска дисциплина која тежи да изгради технологију за постизање корисних задатака. НЛП се може поделити на два потпоља која се преклапају: разумевање природног језика (НЛУ), које се фокусира на семантичку анализу или одређивање намераваног значења текста, и генерисање природног језика (НЛГ), које се фокусира на генерисање текста помоћу машине. НЛП је одвојен, али се често користи у комбинацији са препознавањем говора, које настоји да рашчлани говорни језик у речи, претварајући звук у текст и обрнуто.¹³⁸

Најпознатији алат за обраду природног језика је ГПТ-3 (GPT-3), из ОпенАИ-а (OpenAI), који користи ВИ и статистику за предвиђање следеће речи у реченици на основу претходних речи. НЛП практичари алате попут овог називају „језичким моделима“ и могу се користити за једноставне аналитичке задатке, као што су класификовање докумената и анализа осећања у блоковима текста, као и за напредније

¹³⁶ Colneric, N., & Demšar, J. (2020). Emotion Recognition on Twitter: Comparative Study and Training a Unison Model. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 11, pp. 433–446.

¹³⁷ DeepLearning (2023). Natural Language Processing. Преузето: <https://www.deep-learning.ai/resources/natural-language-processing/>. Приступљено: 06.02.2024.

¹³⁸ Ibid.

задатке као што су одговарање на питања и сумирање извештаја.¹³⁹ Језички модели већ преобликују традиционалну аналитику текста, али ГПТ-3 је био посебно кључни језички модел јер је 10 пута већи од било ког претходног модела по објављивању. Био је први велики језички модел који му је омогућио да обавља још напредније задатке, попут програмирања и решавање математичких задатака на нивоу средње школе. Најновију верзију, названу ИнструктГПТ (InstructGPT), људи су фино подесили да генеришу одговоре који су много боље усклађени са људским вредностима и намерама корисника, а Гуглов најновији модел показује даље импресивне помаке у језику и расуђивању.¹⁴⁰

Према Извештају о стању друштвених медија 2023, 96% лидера верује да су вештачка интелигенција и машинско учење алати који значајно побољшавају процесе доношења одлука, а НЛП је оно што покреће ове алате.¹⁴¹ У годинама које долазе обрада природног језика (НЛП) биће основна технологија за организације у већини индустрија. НЛП је процес у коме рачунари користе ВИ технологију да разумеју текст или гласовне податке и реагују сопственим текстом или говором. Обрада природног језика је важна јер помаже компјутерским системима да разумеју људски језик и реагују на начин који је природан за људе. Такође, пословни процеси генеришу огромне количине неструктурираних или полуструктурираних података са сложеним текстуалним информацијама које захтевају методе за ефикасну обраду. Људи стварају брзо растућу количину података, на пример, путем онлајн медија или текстуалних докумената.¹⁴²

¹³⁹ Gruetzemacher, R. (2022). The Power of Natural Language Processing. Преузето: <https://hbr.org/2022/04/the-power-of-natural-language-processing>. Приступљено: 7.2.2024.

¹⁴⁰ Ibid.

¹⁴¹ Chacko, A. (2023). A marketer's guide to natural language processing (NLP). Преузето: <https://sproutsocial.com/insights/natural-language-processing/>. Приступљено: 7.2.2024.

¹⁴² Klingler, N. (2024). What is Natural Language Processing? A Guide to NLP in 2024. Преузето: <https://viso.ai/deep-learning/natural-language-processing>. Приступљено: 6.2.2024.

2.4. Генеративна вештачка интелигенција

Генеративна ВИ се односи на системе који имају могућност да генеришу сличан нови садржај, често у облику слика, текста, звука, 3Д модела, говора, кода, видеа итд. Ови системи могу да креирају излазе који нису експлицитно присутни у њиховој обуци података разумевањем дистрибуције података. Ове апликације укључују генерисање новог садржаја, идеја или решења на основу улазних података или унапред дефинисаних параметара. У контексту архитектонског дизајна, генеративна ВИ може играти значајну улогу у креирању, модификовању или оптимизацији дизајна коришћењем алгоритама и рачунарских модела.¹⁴³ Генеративна ВИ је заснована на процесима машинског учења инспирисаним унутрашњим радом људског мозга, познатим као неуронске мреже. Обука модела укључује унос алгоритама велике количине података, што служи као основа за ВИ модел за учење. Ово се може састојати од текста, кода, графике или било које друге врсте садржаја релевантног за задатак који је у питању. Када се прикупе подаци о обуци, ВИ модел анализира обрасце и односе унутар података да би разумео основна правила која регулишу садржај. ВИ модел континуирано фино подешава своје параметре док учи, побољшавајући своју способност да симулира садржај који генерише људи. Што више садржаја ВИ модел генерише, његови резултати постају софистициранији и убедљивији.¹⁴⁴

Генеративни модели вештачке интелигенције креирају нови, оригинални садржај који је контекстуално релевантан за унос који примају. То значи да могу да креирају све – од једноставних одговора до сложених делова писања, што их чини моћним алатима за различите задатке. Примери генеративног ВИ софтвера укључују: ЧетГПТ (ChatGPT), можда најчешће коришћени ВИ четбот; ДАЛ-И (DALL-E), генератор слика који може да креира нове и разноврсне

¹⁴³ Fahmy, A., Yasser, M. & Hazem, E. (2024). Generative vs. Non-Generative AI: Analyzing the Effects of AI on the Architectural Design Process. *Engineering Research Journal* (Shoubra). 53.

¹⁴⁴ Више о томе: Fezari, M., Al Dahoud, A. & Al-Dahoud, A. (2023). Augmenting Reality: The Power of Generative AI.

слике из текстуалних описа, Бард (Bard), четбот који је направио Гугл (Google), и Мидџурни (Midjourney), генератор слика који може да креира реалистичне слике из скица или делимичних слика.¹⁴⁵ Једно од открића са генеративним ВИ моделима је способност да се користе различити приступи учењу, укључујући учење без надзора или полу-надгледање за обуку. Ово је дало организацијама могућност да лакше и брже искористе велику количину неозначених података за креирање основних модела. Као што име сугерише, основни модели могу се користити као основа за ВИ системе који могу да обављају више задатака.¹⁴⁶

Генеративна ВИ има могућност да генерише нове инстанце података у различитим типовима, не само у тексту. Ово чини генеративну вештачку интелигенцију корисном за дизајнирање виртуелних помоћника који генеришу одговоре налик људима, развој видео-игара са динамичким и еволуирајућим садржајем, па чак и генерисање синтетичких података за обуку других ВИ модела, посебно у сценаријима у којима прикупљање података из стварног света може бити изазовно или непрактично. Генеративна ВИ већ има дубок утицај на пословне апликације. Може да подстакне иновације, аутоматизује креативне задатке и пружи персонализовано корисничко искуство. Многа предузећа виде генеративну вештачку интелигенцију као моћно ново средство за креирање садржаја, решавање сложених проблема и трансформацију начина на који купци и радници комуницирају са технологијом.¹⁴⁷ За компаније у свим индустријама, генеративна вештачка интелигенција води пут ка појави праве „пословне вештачке интелигенције“ која је способна да помогне организацији да аутоматизује процесе, побољша интеракцију са клијентима и подстиче ефикасност на безброј начина. Од генерисања

¹⁴⁵ Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L. & Polosukhin, I. (2023). Attention Is All You Need. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>.

¹⁴⁶ Nvidia (2024). What is Generative AI? Преузето: <https://www.nvidia.com/en-us/glossary/generative-ai/>. Приступљено: 31.1.2024.

¹⁴⁷ Sap (2023). What is Generative AI? Преузето: <https://www.sap.com/products/artificial-intelligence/what-is-generative-ai.html>. Приступљено: 1.2.2024.

реалистичних слика и анимација за индустрију игара до креирања виртуелних асистената који могу да праве мејлове или пишу код, до креирања синтетичких података у сврхе истраживања и обуке, пословна вештачка интелигенција може помоћи компанијама да побољшају перформансе у свим сегментима пословања и подстичу раст у будућности.¹⁴⁸ Очекује се да ће употреба генеративне ВИ у финансијама повећати глобални бруто домаћи производ (БДП) за 7% (скоро 7 трилиона долара) и подстаћи раст продуктивности за 1,5%, према Голдман Сакс Ресерч-у (Goldman Sachs Research).¹⁴⁹

2.5. ЧетГПТ (ChatGPT)

ЧетГПТ (ChatGPT) је јавни алат који је развио ОпенАИ (OpenAI) који је заснован на технологији ГПТ језичког модела.¹⁵⁰ То је веома софистициран четбот који је способан да испуни широк спектар захтева заснованих на тексту, укључујући одговарање на једноставна питања и довршавање напреднијих задатака као што је генерисање писама захвалности и вођење појединаца кроз тешке дискусије о питањима продуктивности.¹⁵¹ Континуирано унапређење перформанси језичког модела кроз боље алгоритме за обуку и веће скупове података играће кључну улогу у будућности ЧетГПТ-а. Како се више података уноси у ове моделе, њихова тачност и способност да разумеју сложена питања и одговоре на њих наставиће да се побољшавају. Ово би могло да доведе до нових и иновативних апликација у областима као што су здравство и финансије, где постоји могућност анализе и разумевања великих количина информација. Поред тога, развој нових и иновативних апликација заснованих на

¹⁴⁸ Ibid.

¹⁴⁹ Probasco, J. (2023). Generative AI and Its Economic Impact: What You Need to Know. Преузето: <https://www.investopedia.com/economic-impact-of-generative-ai-7976252>. Приступљено: 1.2.2024.

¹⁵⁰ Kirmani, A. R. (2022). Artificial intelligence-enabled science poetry. *ACS Energy Letters*, 8, pp. 574–576.

¹⁵¹ Liu, X., Zheng, Y., Du, Z., Ding, M., Qian, Y., Yang, Z., & Tang, J. (2021). GPT understands, too. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.10385>.

језику, у областима као што су креативно писање и дизајн игара, је узбудљива могућност која би могла имати значајан утицај на начин на који комуницирамо са технологијом.¹⁵²

ЧетГПТ је генеративни језички модел заснован на архитектури „трансформатора“. Ови модели су способни да обраде велике количине текста и науче да веома ефикасно обављају задатке обраде природног језика. Конкретно, ГПТ-3 (GPT-3) модел величине је од 175 милијарди параметара, што га чини највећим језичким моделом икада обученим. Да би радио, ГПТ мора да буде „обучен“ за велику количину текста. На пример, ГПТ-3 модел је обучен на текстуалном скупу који је укључивао преко осам милиона докумената и преко десет милијарди речи. Из овог текста модел учи да обавља задатке обраде природног језика и генерише кохерентан, добро написан текст.¹⁵³ Када је модел добро обучен, ГПТ се може користити за обављање широког спектра задатака.¹⁵⁴

Последњих дана, помпа око ЧетГПТ-а се убрзала у толикој мери да овај алат има огроман потенцијал у блиској будућности. Са толико употребе ЧетГПТ-а у свакодневном животу, привукао је пажњу људи свих старосних група. ГПТ ћаскање генерише одговоре попут људи кроз текстове. Има способност одговарања на питања луцидним и конверзацијским тоном. Може да генерише кодове, да пише приче, песме итд. Даје природне одговоре за генерисање одговора на начин на који би човек могао да пружи. Неке од употреба ЧетГПТ-а подразумевају писање кодова, превода, отклањање грешака, препоруке песама, писање убедљивих песама или прозе, помоћ студентима да се припреме за испите, писање есеја и тако даље.¹⁵⁵

¹⁵² Mijwil, M., Youssef, F., Mohammad, A., Mariem, B. (2023). Humam, and ChatGpt, The Purpose of Cybersecurity Governance in the Digital Transformation of Public Services and Protecting the Digital Environment, *Mesopotamian Journal of CyberSecurity*, vol. 2023, pp. 1–6.

¹⁵³ Josh, J. (2023). What is ChatGPT: Definition, How to Use It. Преузето: <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/what-is-chat-gpt-1676870553-1>. Приступљено: 7.2.2024.

¹⁵⁴ Atriainnovation (2023). How does Chat GPT work? Преузето: <https://www.atriainnovation.com/en/how-does-chat-gpt-work/>. Приступљено: 7.2.2024.

¹⁵⁵ Ibid.

ЧетГПТ је променио организационе праксе. Успех је повезан са побољшаним приступом подацима и информацијама које пружа. Међутим, употреба ЧетГПТ-а долази са социо-економским и правним изазовима као што су расељавање послова и утицај на тржиште рада, приватност података и безбедност, пристрасност и правичност, питања интелектуалне својине и ауторских права, одговорност и дигитална подела и доступност. Пословне операције и процеси доношења одлука су знатно побољшани коришћењем потенцијала ЧетГПТ-а када се разумеју његове потенцијалне импликације.¹⁵⁶

ЧетГПТ је ефикасан у помагању ученицима да уче, јер се сматра визуелним асистентом. ЧетГПТ је такође побољшао компетенције и успех ученика. У исто време, прекомерна употреба ЧетГПТ-а може имати негативан утицај на ученике, њихове иновативне способности и њихове напоре да сарађују.¹⁵⁷ Кључни фактори који могу да објасне успех ЧетГПТ-а нису само његов велики основни модел и велика количина изворног текста за који је обучен, већ и чињеница да се сматра једноставним за коришћење преко веб интерфејса.¹⁵⁸ С друге стране, пријављено је неколико проблема са коришћењем ЧетГПТ-а. На друштвеном нивоу, ове бриге се врте око поремећаја у раду и могућности да генеративна ВИ надмаши људску интелигенцију.¹⁵⁹ Иако укључивање ВИ технологија као што је ЧетГПТ може повећати продуктивност и ефикасност, то такође

¹⁵⁶ Ayinde, L., Wibowo, M. P., Ravuri, B. & Emdad, F. B. (2023). ChatGPT as an important tool in organizational management: A review of the literature. *Business Information Review*, 40(3), pp. 137–149. <https://doi.org/10.1177/0266382123118799>.

¹⁵⁷ AlBadarin, Y., Tukiainen, M., Saqr, M., & Pope, N. (2023). A Systematic Literature Review of Empirical Research on ChatGPT in Education. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4562771>.

¹⁵⁸ Shoufan, A. (2023). Exploring students' perceptions of ChatGPT: Thematic analysis and follow-up survey. *IEEE Access*, 11, pp. 38805–38818. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3268224>

¹⁵⁹ Peters, M. A., Jackson, L., Papastephanou, M., Jandrić, P., Lazaroiu, G., Evers, C. W., Cope, B., Kalantzis, M., Araya, D., Tesar, M., Mika, C., Chen, L., Wang, C., Sturm, S., Rider, S. & Fuller, S. (2023). AI and the future of humanity: ChatGPT-4, philosophy and education – Critical responses. *Educational Philosophy and Theory*. <https://doi.org/10.1080/00131857.2023.2213437>.

може довести до померања посла и незапослености за неке раднике. За 32,8% занимања која се суочавају са пуним утицајем, ефекти могу бити посебно изражени и ометајући.¹⁶⁰

2.6. Вештачка интелигенција и роботика

Роботика се, с друге стране, може сматрати науком о проширењу људских моторичких способности помоћу машина.¹⁶¹ Концепт вештачке интелигенције и роботике заснован је на агенту који се зове „актер“. Актер се сматра софтверском компонентом и има јединствен склоп хардверске структуре робота. Јединствена веза између актера и физичке структуре робота омогућава контролу робота преко актера. Софтверска компонента користи сензоре за читање података. Након што заврши процес читања, робот одлучује да предузме следећу акцију и даје упутства својим ефекторима да делују физички у окружењу.¹⁶²

Роботи обично користе податке сензора за доношење одлука. Могу се разликовати по степену аутономије – од потпуно аутономних (робот сам доноси све одлуке) до потпуно даљинског управљања (оператер доноси све одлуке за робота), иако већина модерних система има мешовиту иницијативу или заједничку аутономију. У ширем смислу, роботска технологија укључује повезане системе, као што су повезани сензори, алгоритми за обраду података итд.¹⁶³ Вештачки интелигентни роботи су мост између роботике и вештачке интелигенције. То су

¹⁶⁰ Zarifhonarvar, A. (2023). Economics of ChatGPT: a labor market view on the occupational impact of artificial intelligence. *Journal of Electronic Business & Digital Economics*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4350925>.

¹⁶¹ Trevelyan J. (1999). Redefining Robotics for the New Millennium. *The International Journal of Robotics Research*. 1999;18(12), pp. 1211–1223. doi: 10.1177/02783649922067816.

¹⁶² Niemueller, T. & Widyadharma, S. (2003). Artificial intelligence—an introduction to robotics. Преузето: <https://bit.ly/3bY60UD> Приступљено: 7.2.2024.

¹⁶³ Riek, L. D. (2015). Robotics technology in mental health-care. In D. Luxton (Ed.), *Artificial intelligence in behavioral health and mental health care* (pp. 185–203). San Diego, CA: Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420248-1.00008-8>.

роботи којима управљају ВИ програми. Већина робота није вештачки интелигентна. Донедавно, сви индустријски роботи могли су да буду програмирани само да изводе низ понављајућих покрета који не захтевају вештачку интелигенцију. Међутим, неинтелигентни роботи су прилично ограничени у својој функционалности. ВИ алгоритми су неопходни када се жели дозволити роботу да обавља сложеније задатке. Роботи за складиштење могу користити алгоритам за проналажење путање за навигацију по складишту. Дрон би могао да користи аутономну навигацију да се врати кући када му се батерија испразни. Аутомобил који се самостално вози може користити комбинацију ВИ алгоритма да открије и избегне потенцијалне опасности на путу. Ово су све примери вештачки интелигентних робота.¹⁶⁴

Компаније користе роботе са вештачком интелигенцијом како би приближили људе и технологију, решили проблеме и трансформисали своје пословне моделе како би испунили променљиве захтеве. На пример, роботи са ВИ-ом дочекују купце у продавницама и пружају им персонализоване информације и упутства. Они беру зрело поврће на пољима и служе кафу по наруџбини у кафићима. У индустријским окружењима, роботи који подржавају вештачку интелигенцију чувају раднике радећи у заједничким просторима. Они такође самостално обављају сложене задатке као што су сечење, брушење, заваривање и инспекција.¹⁶⁵

Предвиђа се да ће величина тржишта ВИ роботике достићи 19,01 милијарди долара у 2024. Очекује се да ће величина тржишта показати годишњу стопу раста (ЦАГР 2024-2030) од 11,63%, што ће резултирати обимом тржишта од 36,78 милијарди долара до 2030.¹⁶⁶ Очекује се да

¹⁶⁴ Owen-Hill, A. (2021). What's the Difference Between Robotics and Artificial Intelligence? Преузето: <https://blog.robotiq.com/whats-the-difference-between-robotics-and-artificial-intelligence>. Приступљено: 30.1.2024.

¹⁶⁵ Vaughan-Nichols, S. (2023). Robots plus generative AI: Everything you need to know when they work as one. Преузето: <https://www.zdnet.com/article/robots-plus-generative-ai-everything-you-need-to-know-when-they-work-as-one/>. Приступљено: 30.1.2024.

¹⁶⁶ Statista (2023e). AI Robotics – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/ai-robotics/worldwide>. Приступљено: 30. 1. 2024.

ће тржиште индустријске роботике бити сведок значајног повећања прихода, достижући невероватних 9,31 милијарди долара у 2024. Међу различитим секторима на тржишту, предвиђа се да ће сегмент роботике електричне/електронске индустрије доминирати са тржишним обимом од 2,62 милијарде долара у истој години.¹⁶⁷ Роботика и вештачка интелигенција свакако имају моћ да трансформишу наш свет, помажући нам да се крећемо кроз будућност која се брзо мења са већим самопоуздањем и оптимизмом. Без обзира да ли прихватимо ове нове технологије или им се одупиремо, оне су несумњиво ту да остану и наставиће да играју све важнију улогу у свим нашим животима.¹⁶⁸

Роботи ће поједноставити и обогатити наш свакодневни живот. Кућни помоћници могу помоћи људима у застрашујућим свакодневним пословима, а истовремено пружају сигурност и забаву. Летеће камере могу да револуционисају фотографију. Роботи могу побољшати јавну сигурност и обављати прљаве, досадне и опасне послове. Роботи неговатељи могу побољшати бригу о старијима, а беспилотне летелице за трагање и спашавање ће спасити животе. Роботика може да трансформише индустрије, подижући продуктивност и решавајући недостатак радне снаге у неким секторима. Аутономни аутомобили могу револуционисати транспорт, а пољопривредни дрoнови могу повећати приносе усева.¹⁶⁹

¹⁶⁷ Statista (2023f). Industrial Robotics – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/robotics/industrial-robotics/worldwide>. Приступљено: 30.1.2024.

¹⁶⁸ Helfrich, T. (2022). Why Robotics And Artificial Intelligence Are The Future Of Mankind. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/05/31/why-robotics-and-artificial-intelligence-are-the-future-of-mankind/?sh=7094388c1689>. Приступљено: 3.2.2024.

¹⁶⁹ Qualcomm (2015). Shaping the Future of AI Robotics. Преузето: <https://www.qualcomm.com/research/cognitive-technologies/robotics>. Приступљено: 3.2.2024.

2.7. Квантно рачунарство и вештачка интелигенција

Последњих година, квантно рачунарство се појавило као потенцијално револуционарна рачунарска технологија. Квантно рачунарство користи концепте квантне физике за ефикаснију анализу података од традиционалних рачунарских метода. Брзина и могућности тако напредног рачунарства увелико премашују оне које пружа традиционално рачунарство, отварајући врата широком спектру потенцијалних апликација, укључујући економску анализу.¹⁷⁰

Најновији извештај процењује да ће глобално тржиште квантног рачунарства достићи величину од приближно 5.300 милиона долара до 2030.¹⁷¹ Субатомске честице, укључујући електроне и фотоне, користе се у квантном рачунарству. Ове честице могу постојати у више од једног стања (тј. 1 и 0) истовремено захваљујући квантним битовима или кубитима (qubit). Данашњи класични рачунари кодирају информације у битовима користећи бинарни ток електричних импулса (1 и 0). У поређењу са квантним рачунарством, ово ограничава њихов капацитет обраде.¹⁷² Кубити имају чудна својства, барем у поређењу са нашом класичном рачунарском стварношћу. Могу постојати у суперпозицији стања, што значи да могу представљати више вредности у исто време, а такође се могу заплести једна са другом омогућавајући паралелно рачунање. Ово чини квантно рачунарство потенцијално много бржим од класичног рачунарства за одређене врсте проблема, као што су факторизација и претраживање базе података. Међутим, квантно рачунарство је такође изазовно из неколико разлога. Највећи изазов

¹⁷⁰ Cao, Y., Romero, J., Olson, J. P., Degroote, M., Johnson, P. D., Kieferová, M., Kivlichan, I., Menke, T., Peropadre, B., Sawaya, N., Sim, S., Veis, L. & Aspuru-Guzik, A. (2019). Quantum chemistry in the age of quantum computing. *Chemical reviews*, 119(19), pp. 10856–10915.

¹⁷¹ Vasiliu-Feltes, I. (2023). Impact of Quantum on the Digital Economy and Society. Преузето: <https://coruzant.com/quantum/impact-of-quantum-on-the-digital-economy-and-society/>. Приступљено: 31.1.2024.

¹⁷² Frankenfield, J. (2023). Quantum Computing: Definition, How It's Used, and Example. Преузето: <https://www.investopedia.com/terms/q/quantum-computing.asp>. Приступљено: 6.2.2024.

квантног рачунарства је вероватно декохеренција кубита. Кубити су изузетно осетљиви на своје окружење, па чак и мали поремећаји могу проузроковати да изгубе своја квантна својства, што је феномен познат као декохеренција. Борба за савладавање декохеренције може захтевати нове материјале, нове рачунарске технике и дубоко истраживање различитих квантних приступа. Није само хардвер изазов за квантно рачунарство. Квантни алгоритми су такође много сложенији од класичних алгоритама и захтевају од програмера да приступе рачунарским проблемима на оригиналан начин.¹⁷³

Примена квантне технологије има потенцијал да значајно промени бројне секторе и међународне пословне мреже. Иако су још увек у повоју, квантни рачунари користе концепте квантне механике. Без обзира на то, они имају способност да реше проблеме које традиционални рачунари тренутно не могу да реше, посебно у областима симулације квантног система и криптографије.¹⁷⁴ Постоје специфичне области које ће имати користи од квантног рачунарства јер се односи на глобалну економију. Ту је повећање продуктивности од квантно побољшане генеративне вештачке интелигенције, која може да предвиди тржишне трендове, оптимизује ланце снабдевања и аутоматизује послове који се понављају како би убрзали процесе компаније. Повећање ефикасности у свим индустријама и економски раст могући су резултати ове веће продуктивности.¹⁷⁵

Пошто је револуционисало сам појам рачунарства, квантно рачунање нас приморава да преиспитамо различите гране рачунарске науке, а ВИ није изузетак. Грубо говорећи, ВИ има два општа циља: инжењерски циљ, односно развој интелигентних машина и научни циљ, односно да

¹⁷³ Swayne, M. (2023). What Are The Remaining Challenges of Quantum Computing? Преузето: <https://thequantuminsider.com/2023/03/24/quantum-computing-challenges/>. Приступљено: 6.2.2024.

¹⁷⁴ Vasiliu-Feltes, I. (2023). Impact of Quantum on the Digital Economy and Society. Преузето: <https://coruzant.com/quantum/impact-of-quantum-on-the-digital-economy-and-society/>. Приступљено: 31.1.2024.

¹⁷⁵ Zohuri, B. (2023). Charting the Future The Synergy of Generative AI, Quantum Computing, and the Transformative Impact on Economy, Society, Jobs Market, and the Emergence of Artificial Super Intelligence. *Current Trends in Eng Sci*. 3: 1050

разуме интелигентно понашање људи, животиња и машина.¹⁷⁶ Квантно рачунарство, користећи принципе квантне механике, нуди неупоредиву рачунарску снагу, док алгоритми вештачке интелигенције омогућавају машинама да уче, размишљају и доносе одлуке. Комбиновање ова два поља отвара врата експоненцијалним побољшањима у различитим секторима, од анализе података до проблема откривања лекова и оптимизације.¹⁷⁷ Намерни судар две технологије које мењају игру има потенцијал да преокрене технолошку индустрију и доведе до нове ере поремећаја пословања и иновација. Ако би вештачку интелигенцију могла да покреће нова генерација рачунарске снаге (квантна обрада) онда би данашње иновације оставила у прашини.¹⁷⁸ Потенцијал квантног рачунарства је огroman и процењује се да ће додати између 620 милијарди и 1,27 билиона долара глобалној економији до 2035. године, слично утицају вештачке интелигенције, нудећи решење за изазове као што су стагнација раста и гомилање дуга у развијеним економијама.¹⁷⁹

2.8. Примена вештачке интелигенције у области пословања

Вештачка интелигенција (ВИ) сматра се једном од револуционарних технологија која може имати значајан утицај на економски пејзаж.¹⁸⁰

¹⁷⁶ Више о томе: Nils J. N. (1998). *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.

¹⁷⁷ Röder, C., El-Kerdi, A., Grob, D. & Aebi, M. (2002). A European spine registry. *Eur Spine J* 11 (2002), pp. 303–307.

¹⁷⁸ Reichental, J. (2023). Quantum Artificial Intelligence Is Closer Than You Think. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/jonathanreichental/2023/11/20/quantum-artificial-intelligence-is-closer-than-you-think/?sh=4d1dc9c24818>. Приступљено: 29.1.2024.

¹⁷⁹ Ioannou, C. (2024). Quantum Technology: Shaping the Global Economy. Преузето: <https://www.linkedin.com/pulse/quantum-technology-shaping-global-economy-charalampos-ioannou-hlqyf/>. Приступљено: 10.2.2024.

¹⁸⁰ Reim, W., Åström, J. & Eriksson, O. (2020). Implementation of artificial intelligence (ai): A roadmap for business model innovation. *AI*, 1, pp. 180–191. <https://doi.org/10.3390/ai1020011>.

Производна индустрија, аутомобилска индустрија, здравство, финансијске услуге, телекомуникације, енергетика, туризам, медији и забава су неке од индустрија на које утиче присуство технологија вештачке интелигенције (ВИ).¹⁸¹ Вештачка интелигенција (ВИ) има огроман потенцијал за повећање продуктивности, аутоматизацију корпоративних процеса, добијање увида кроз анализу података и интеракцију са потрошачима и радницима.¹⁸² Вештачка интелигенција може да делује као консултант, нудећи предузећима савете о томе како да побољшају своје доношење одлука. Такве смернице могу довести до смањења ризика, јефтинијих трошкова, бржег изласка на тржиште и других исхода.¹⁸³

Усвајање вештачке интелигенције мора да се обави заједничким радом ИТ и целог пословања. Генерално, не замењује људску интелигенцију већ служи као помоћно средство. Чини се да је вештачка интелигенција предодређена да дубоко утиче на све аспекте пословања. Широко се користи у пословним апликацијама као што су маркетинг, финансије, рачуноводство, људски ресурси, ланац снабдевања, аутоматизација, аналитика података и обрада природног језика.¹⁸⁴ ВИ има потенцијал да повећа приходе и смањи трошкове у

¹⁸¹ Samala, N., Katkam, B. S., Bellamkonda, R. S. & Rodriguez, R. V. (2022). Impact of AI and robotics in the tourism sector: a critical insight. *Journal of Tourism Futures*, Vol. 8 No. 1, pp. 73–87. <https://doi.org/10.1108/JTF-07-2019-0065>.

¹⁸² Hall, W., & Pesenti, J. (2017). Growing the artificial intelligence industry in the uk. Department for Digital, Culture, Media & Sport and Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Part of the Industrial Strategy UK and the Commonwealth. Преузето: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a824465e5274a2e87dc2079/Growing_the_artificial_intelligence_industry_in_the_UK.pdf. Приступљено: 2.2.2024.

¹⁸³ Baltezarević, R. (2023). The role of artificial intelligence in digital marketing. 5. International Palandoken scientific studies congress, 18-19 march 2023, Proceedings: ISARC – Congress Book, (Ed. Doç. Dr. Doğa Başar SARIİPEK), Erzurum, Turkey, Iksad Publications – 2023, pp. 605–610.

¹⁸⁴ West, D. M. & Allen, J. R. (2018). How artificial intelligence is transforming the world. Преузето: <https://www.brookings.edu/research/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/>. Приступљено: 6.2.2024.

маркетингу. Боље маркетиншке одлуке, као што су препоруке производа, цене, промоције и побољшано ангажовање купаца, може повећати приходе, а једноставни маркетиншки задаци, као што су корисничка подршка и тржишне трансакције, могу бити аутоматизовани, чиме се смањују трошкови. Смањење трошкова може доћи и због смањеног оглашавања. У фокусу оглашавања су повећање свести купаца и вођење тражења информација о клијентима. Када компаније буду у стању да боље предвиде преференције купаца, могу да смање трошкове оглашавања и циљају тај новац за оглашавање негде другде.¹⁸⁵

Компаније стварају све персонализоване и софистициране интеракције са потрошачима, користећи обиље доступних података о клијентима и снажно улажу у машинско учење како би побољшали своје маркетиншке компетенције. Методе машинског учења су у стању да ефикасно рукују великим и неструктурираним подацима, у поређењу са статистичким и економетријским моделима који се традиционално користе у маркетингу и имају прилагодљиве структуре које резултирају снажном предиктивном анализом.¹⁸⁶ Банкарске и финансијске услуге су још једна индустрија која добро одговара употреби ВИ. Постоји много доступних квантитативних података за анализу помоћу машинског учења и других метода. Ове методе ће помоћи банкама и осигуравајућим компанијама да стекну бољи увид у своје клијенте, смање ризике, па чак и открију преваре и спрече сајбер криминал. Сектор финансијских услуга већ дуго користи податке и алгоритме за помоћ у доношењу одлука, тако да има одличну прилику да буде у првом плану у усвајању ВИ.¹⁸⁷ МекКинзи (McKinsey) је проценио да ВИ технологије имају

¹⁸⁵ Више о томе: Davenport, T. H. (2018). *The AI Advantage*. The MIT Press. 1st edition.

¹⁸⁶ Ma, L. & Sun, B. (2020). Machine learning and AI in marketing – Connecting computing power to human insights. *International Journal of Research in Marketing*, 37(3), pp. 481–504. doi: 10.1016/j.ijresmar.2020.04.005.

¹⁸⁷ PWC (2020). How mature is AI adoption in financial services. Преузето: <https://www.pwc.de/de/future-of-finance/how-mature-is-ai-adoption-in-financial-services.pdf>. Приступљено: 2.2.2024.

потенцијал да донесу до једног билиона долара додатне вредности за глобално банкарство сваке године.¹⁸⁸ Да би одговориле на све већу конкуренцију, банке имају много задатака и процеса које ВИ може побољшати. Једна од њих је откривање преваре, као што је кредитна превара или превара у финансијским извештајима. ВИ помаже у препознавању образаца у великим скуповима трансакција, помажући у откривању могућих лажних трансакција. ВИ такође може да открије промене у понашању превараната.¹⁸⁹

Вештачка интелигенција може бити посебно корисна у индустријском сектору. Интелигентна производња, виртуелне фабрике и напредни работи су неке од могућности које ће бити све важније. Компаније ће бити све способније да оптимизују процесе у реалном времену помоћу алата за управљање подацима који омогућавају вештачку интелигенцију. Ово ће резултирати бољом инжењерском ефикасношћу, нижом стопом грешака и краћим развојним циклусима.¹⁹⁰ На развој друштвене економије у будућности значајно утиче вештачка интелигенција. Истраживања која су већ спроведена показују да би побољшање вештачке интелигенције могло да унапреди висококвалитетни економски раст и оптимизује индустријску структуру. Кроз оптимизацију индустријске структуре, ова технологија подиже ефикасност производње.¹⁹¹

ВИ технологије имају потенцијал да буду посебно корисне за произвођаче са великом имовином. У многим компанијама оператери и даље ручно прате различите сигнале на више екрана и прилагођавају подешавања када је то потребно. Њихове одлуке се у великој мери

¹⁸⁸ Biswas, S., Carson, B., Chung, V., Singh, S. & Thomas, R. (2020). AI-bank of the future: Can banks meet the AI challenge? McKinsey & Company.

¹⁸⁹ Königstorfer, F. & Thalmann, S. (2020). Applications of Artificial Intelligence in commercial banks – A research agenda for behavioral finance, *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, p. 100352. doi:10.1016/j.jbef.2020.100352.

¹⁹⁰ Østergaard, H., Andersen, J., Bughin, J., Chui, M., Poulsen, M. & Rugholm, J. (2019). How artificial intelligence will transform Nordic businesses, McKinsey & Company.

¹⁹¹ Zhi, C., Chengping, C. & Anqi, C. (2022). Research on artificial intelligence promoting high-quality employment in China [J]. *Economic issues*, (09), pp. 41–51.

ослањају на њихово искуство и мишљење. Они такође морају да решавају проблеме и покрећу истовремене задатке, што често захтева давање приоритета активностима које не морају нужно да додају вредност. Замена квалификованих оператера може бити тешка због ове зависности од искуства. Пошто вештачка интелигенција може да стандардизује и унапреди знање, веома је ефикасна у избегавању варијација које настају због квалификација оператера. Ово ће помоћи да се обезбеди поуздан и предвидљив резултат у индустријама у којима је тешко привући веште оператере.¹⁹²

ВИ ће аутоматизовати заказивање, извештавање и расподелу ресурса, заједно са скидањем дуготрајних и административних задатака са рамена менаџера, аналитика уз помоћ вештачке интелигенције, тестирање хипотеза и симулација могу бити изузетно ефикасни за стратешко доношење одлука и иновације у целом предузећу.¹⁹³ Комбинација неуронских мрежа вештачке интелигенције, машинског учења, великих података, рударења података и пословне интелигенције побољшава процесе одлучивања и функционалност организације и аутоматизује задатке који за то имају услове.¹⁹⁴ Што се тиче предности и претњи примене вештачке интелигенције у предузећу, могу се истаћи стварање и примена интуитивних интерфејса, смањење времена за пословне анализе, подршка оптимизацији у креирању стратегије компаније и подршка креативном размишљању као највећа позитивна питања у вези са тим. Међутим, сходно томе, постоје неки недостаци имплементације ВИ, а односе се на смањење потребних запослених и последично повећање отпуштања, могућност појаве грешке, недостатак искуства, креативности и емпатије правих људи, па чак и вероватноћа да је

¹⁹² Charalambous, E., Feldmann, R., Richer, G. & Schmitz, C. (2019). AI in production: A game changer for manufacturers with heavy assets. McKinsey & Company.

¹⁹³ Kolbjørnsrud, V., Amico, R. & Thomas, R. J. (2015). The promise of artificial intelligence: Redefining management in the workforce of the future. Accenture

¹⁹⁴ Jelonek, D., Mesjasz-Lech, A., Stepniak, C., Turek, T. & Ziora, L. (2019). The Artificial Intelligence Application in the Management of Contemporary Organization: Theoretical Assumptions, Current Practices and Research Review. Poland: K. Arai and R. Bhatia.

безбедност информационих технологија угрожена. Кључна тема овде је променити мишљење менаџера и дати им поуздане доказе о великој предности примене вештачке интелигенције у стратешком пословном управљању, чиме се појашњава њихово оклевање да иду корак даље.¹⁹⁵

Многе индустрије се суочавају са прилагођавањем напредне технологије. Идентификовање апликација вештачке интелигенције у било којој области тржишта углавном ће стимулирати промену или редизајн пословног модела. Потпуна имплементација ВИ у било коју индустрију још увек је у почетној фази упркос њеном напретку последњих година. Јасно разумевање значаја вештачке интелигенције у малопродајној индустрији донеће предност у будућности. Способност рада са великим количинама података је кључна за успешно предузеће, а одлуке засноване на подацима постају одлучујуће мере у ланцу снабдевања.¹⁹⁶ Зависност од људског рада може се смањити импликацијама вештачке интелигенције у задацима који се понављају. Функције вештачке интелигенције које се могу применити у производном процесу су наведене као такве: инспекција квалитета, предиктивно одржавање, генеративни дизајн и повећање људских способности.¹⁹⁷

Увођење нове иновације успоставља раздвајање адаптера и не-адаптера. Прилагођавање новим ситуацијама може спречити поремећај укупне економије. Скуп вештина људског бића је одређен образовањем које му се пружа. Потражња за радницима са нерутинским когнитивним вештинама ће се повећати, док је за остале групе највероватнија

¹⁹⁵ Szajt, M. (2014). *Space in Economics Studies*. Poland: Faculty of Management, Czestochowa University of Technology Publishing House.

¹⁹⁶ Oosthuizen, K., Botha, E., Robertson, J. & Montecchi, M. (2021). Artificial intelligence in retail: The AI-enabled value chain. *Australasian Marketing Journal*, 29(3), pp. 264–273. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.07.007>.

¹⁹⁷ Belton, K. B., Olson, R., & Crandall, D. J. (2019). Artificial Intelligence and Manufacturing. Manufacturing Policy Initiative [2019]: Smart Factories: Issues of Information Governance. School of Public and Environmental Affairs, Indiana University, 10-17. Преузето: <https://manufacturingpolicy.indiana.edu/doc/Smart%20Factories.pdf#page=12>. Приступљено: 3.2.2024.

могућност смањења потражње.¹⁹⁸ Виртуелни асистенти за куповину или четботови за е-трговину могу да усмере потрошача кроз процес куповине и да пруже веома индивидуализоване предлоге производа. Као виртуелни продајни агенти, четботови за е-трговину са вештачком интелигенцијом или виртуелни асистенти могу да реплицирају искуство куповине у продавници, да се ангажују са купцима на нове начине, да повећају лојалност купаца, побољшају корисничко искуство брэнда и ефикасност процеса продаје.¹⁹⁹ Штавише, ВИ се такође може користити за предвиђање трендова и производа. Анализом историјских података о прошлим трендовима и понашању потрошача, ВИ алгоритми могу открити трендове у настајању и предвидети који производи ће вероватно бити успешни у будућности. На пример, ВИ алгоритми могу анализирати податке о купцима како би утврдили који су производи тренутно популарни и које врсте производа су у тренду. Технологија онда може да предвиђа који производи ће вероватно бити популарни у будућности на основу ових података. Ово може помоћи предузећима за е-трговину да донесу боље информисане одлуке када је у питању развој производа, маркетинг и други аспекти њиховог пословања.²⁰⁰

Са применама у предвиђању економских индикатора, моделирању сложених економских система, предиктивној аналитици, доношењу одлука, трговини и управљању инвестицијама, вештачка интелигенција постаје све важније средство за економску анализу. Потребна за повећањем прецизности и ефикасности економског предвиђања и доношења одлука мотивише употребу ове технологије у економској анализи.²⁰¹

¹⁹⁸ Petropoulos, G. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Employment. *Work in the Digital Age*, edited by Max Neufeind, Jacqueline O'Reilly, and Florian Ranft, vol. 119, curis.ku.dk, 2018, pp. 119–33.

¹⁹⁹ Niu, Y. (2021). Walmart Sales Forecasting using XGBoost algorithm and Feature engineering, 2020 International Conference on Big Data & Artificial Intelligence & Software Engineering (ICBASE), Bangkok, Thailand, 2020, pp. 458–461, doi:10.1109/ICBASE51474.2020.00103.

²⁰⁰ Ibid.

²⁰¹ Zapata, H. O. & Mukhopadhyay, S. (2022). A bibliometric analysis of machine learning econometrics in asset pricing. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(11): 535.

3.

Улога имерзивних технологија у глобалној економији

3. 1. Имерзивне технологије

Имерзија (урањање) је дефинисана на различите начине. Данас је употреба термина имерзија постала уобичајена и широко се користи у различитим областима, као што су музика, филм и писменост, али је његова употреба посебно распрострањена када се говори о видео-игрицама и виртуелној стварности.²⁰² Урањање је метафорички термин изведен из физичког искуства потапања у воду.²⁰³ Имерзивно искуство произилази из сложенијег концепта – „урањања“. Само урањање није нов концепт и веома је проучаван у контексту истраживања виртуелне стварности. Његово првобитно значење односило се на стварно потапање објекта у воду које је касније преведено на многа поља која се односе на искуство, посебно на симулирана искуства. Што се тиче технологије, корисник је урођен у симулирано искуство које генерише технологија.²⁰⁴

Упркос разликама у начину на који је термин дефинисан, генерално се подразумева да урањање подразумева да сте окружени нечим.²⁰⁵

²⁰² Agrawal, S., Simon, A., Bech, S., Bæntsen, K. & Forchhammer, S. (2020). Defining Immersion: Literature Review and Implications for Research on Audiovisual Experiences, *J. Audio Eng. Soc.*, 68(6), pp. 404–417.

²⁰³ Murray, J. (1997). *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace*. Cambridge: MIT Press.

²⁰⁴ Више о томе: Murray, J. (1997). *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace*. Cambridge: MIT Press.

²⁰⁵ Nilsson, N., Nordahl, R. & Serafin, S. (2016). Immersion Revisited: A Review of Existing Definitions of Immersion and Their Relation to Different Theories of Presence. *Human Technology*, 12(2), pp. 108–134.

Концепт имерзије и даље је релевантан за новију технологију. Са побољшањима корисничког искуства све теже постаје разликовати имерзију од других сродних концепата као што су присуство, ангажовање и укљученост.²⁰⁶ Визуелно урањање је било најистакнутији тип, јер сви системи виртуелне стварности са импресивним садржајем омогућавају неки аспект визуелних стимулуса. Другим речима, технологија дисплеја се може наћи у већини имерзивних система. Размишљање о урањању на овај начин омогућило је да се донесе одговарајућа одлука о томе која врста потапања је најкориснија.²⁰⁷

Психолошко урањање се бави аспектима заокупљања корисника садржајем који се односи на корисникову способност да доживи такве сензације. Док је перцептивна имерзија била заснована на коришћењу технологије за симулацију искуства, психолошка имерзија се бавила играњем менталне способности корисника да буде уроњен, тј. емоционалним одговором корисника. У извесном смислу, перцептивно и психолошко урањање раде руку под руку. То није увек био случај, јер су медијске студије доказале да би до урањања могло доћи без употребе перцептивног медија, као у случају читања књига. Појединци су тврдили да су када читају књигу уроњени у причу, а ипак нису коришћени сликовни, аудио, тактилни или олфакторни механизми за стварање таквог искуства.²⁰⁸ Психолошка имерзија се може дефинисати као перцептивна и когнитивна способност корисника да се фокусира на садржај који се визуализује. Три главне димензије могу се формирати за психолошку имерзију: укљученост, пажња и афект. Укљученост је био степен до којег је корисник могао да буде захваћен неком активношћу. Пажња је била степен до којег је корисник могао

²⁰⁶ Schuemie, M. J., Van Der Straaten, P., Krijn, M., & Van Der Mast, C. A. (2001). Research on presence in virtual reality: A survey. *CyberPsychology & Behavior*, 4(2), pp. 183–201.

²⁰⁷ Више о томе: Bowman, D. A., Kruijff, E., LaViola Jr., J. J. & Poupyrev, I. (2005). *3D User Interfaces Theory and Practice*. Boston, MA: Addison-Wesley.

²⁰⁸ Више о томе: Ryan, M.-L. (1999). Immersion vs. interactivity: Virtual reality and literary theory. *SubStance*, 28(89), pp. 110–137.

да се фокусира на задатак, посвећујући пуну концентрацију решавању проблема. Афект је била емоција или искуство осећања које је корисник имао док је био заокупљен неком активношћу.²⁰⁹

Имерзивност, или другим речима ниво имерзије коју технологија пружа, диктира њена сензорна верност и њена способност да блокира спољашње стимулусе.²¹⁰ Ова сложеност је довела до тога да истраживачи раздвоје урањање у три димензије: чулно, имагинативно и урањање засновано на изазовима.²¹¹ Имерзивне технологије стварају различита искуства спајањем физичког света са дигиталном или симулираном стварношћу. Проширена стварност (АР) и виртуелна стварност (ВР) су две главне врсте имерзивних технологија. Ове технологије деле многе исте квалитете. Међутим, АР спаја компјутерски генерисане информације у стварно окружење корисника, док ВР користи компјутерски генерисане информације како би пружио потпуни осећај урањања.²¹² Истраживачка заједница може да посматра имерзивна окружења као нешто променљиво, нешто чију промену изазива не само пословно и технолошко окружење већ и очекивања, захтеви и визија образовних актера. Чинећи то, уместо да извештава о томе како да прилагоди контексте и праксе оне што је имерзивно

²⁰⁹ Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental components of the gameplay experience: analysing immersion. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play (pp. 1–14). Vancouver, Canada: Authors & Digital Games Research Association DiGRA.

²¹⁰ Cummings, J., & Bailenson, J. (2016). How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. *Media Psychology*, 19(2), pp. 272–309.

²¹¹ Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental components of the gameplay experience: analysing immersion. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play (pp. 1–14). Vancouver, Canada: Authors & Digital Games Research Association DiGRA.

²¹² Vistaequitypartners (2020). An Introduction to Immersive Technologies. Преузето: <https://www.vistaequitypartners.com/insights/an-introduction-to-immersive-technologies/>. Приступљено: 9.2.2024.

окружење сада, заједница може значајно допринети њиховој еволуцији и, на крају, довести до боље примене.²¹³

Имерзивна технологија приближно доноси приход од око 4,4 милијарде долара широм света. То доказује да свако, у различитим секторима, покушава да угради имерзивну технологију за своје пословне потребе.²¹⁴ Предвиђа се да ће индустрију имерзивних технологија ометати неколико великих препрека, укључујући етичке проблеме, финансијска ограничења за мала и средња предузећа која улажу у иновације и недостатак техничког знања. Међутим, предвиђа се да ће програми државне помоћи који нуде иновације, курсеве обуке и технолошка и финансијска знања бити финансијски успешан потенцијал за светску електронску индустрију са имерзијом. Техника имерзије комбинује стварни свет са виртуелном или дигиталном стварношћу. Корисници могу да уживају у виртуелном свету у компјутерски проширеној стварности са великим детаљима захваљујући овим технологијама. Корисник технологија имерзије доживљава осећај урођења у вештачки свет. Дигитална револуција се односи на проширене светове или носиву технологију која заузима место окружења корисника.²¹⁵ Тржиште интерактивне технологије се брзо развија, а учесници користе различите тактике да привуку потрошаче, учврсте своје позиције и држе корак са развојем индустрије. Да би побољшале корисничко искуство, индустријске

²¹³ Gaspar, H., Morgado, L., Mamede, H., Manjón, B. & Gütl, C. (2018). Identifying immersive environments' most relevant research topics: an instrument to query researchers and practitioners. In: iLRN 2018 Montana. Workshop, Long and Short Paper, and Poster Proceedings from the Fourth Immersive Learning Research Network Conference, Verlag der Technischen Universität Graz, Austria, pp. 48–71.

²¹⁴ Assemblrworld (2023). What Is Exactly Immersive Technology? Here's Everything You Need to Know! Преузето: <https://www.assemblrworld.com/blog/what-is-immersive-technology>. Приступљено: 9.2.2024.

²¹⁵ Precedenceresearch (2023). Immersive Technology Market Size To Rise USD 134.18 Bn By 2030. Преузето: <https://www.precedenceresearch.com/press-release/immersive-technology-market>. Приступљено: 3.2.2024.

компаније примењују технологију имерзије у различитим контекстима, укључујући е-трговину, интерактивне веб-апликације, маркетинг са урањањем, искуства брэнда и специфична географска истраживања. Индустија у целини и њен развој имају велике користи од ове иновације.²¹⁶

Имерзивни облици медија, као што су симулације виртуелне реалности, омнидирекциони видео-снимци од 360° и 3Д филмови, поседују посебно висок ниво живописности и намењени су да омогуће перцепцију интерактивности. Психолошки осећај просторног присуства може објаснити зашто се верује да су имерзивни медији посебно задивљујући и пријатни, што објашњава њихову растућу популарност. Ови реалистични облици медија могу побољшати перцепцију стварног боравка у приказаном дигиталном окружењу, стварајући тако илузију непосредовања, што се обично назива телеприсутност, физичко присуство или просторно присуство. Имерзивне технологије имају потенцијал да трансформишу скоро сваки аспект нашег живота, укључујући начин на који комуницирамо, сарађујемо, радимо, играмо се и учимо. Они могу премостити географске празнине, омогућавајући корисницима да деле виртуелни простор и разговарају без обзира на физичку удаљеност, или да истражују друштвена искуства која стварају други, као што су гледање филмова, присуствовање концертима или модним ревијама.²¹⁷ Имерзивне технологије такође помажу да се превазиђе баријера аутентичности. Када двоје или више људи деле виртуелни простор са реалистичним аватарима и звуком, они могу имати интеракције које су више сличне онима које доживљавају лично. Осим дружења, имерзивне технологије такође могу пружити решења за свакодневне изазове на нивоу појединца и заједнице.²¹⁸ Дизајн визуелне

²¹⁶ Ibid.

²¹⁷ Portulansinstitute (2024). How are immersive technologies transforming the digital media landscape? Преузето: <https://portulansinstitute.org/impact-of-immersive-technologies/>. Приступљено: 3.2.2024.

²¹⁸ Ibid.

комуникације има ефекат усмеравања људи на оно шта да мисле, шта им треба или шта желе. Ако је информација представљена на начин који привлачи публику и убеђује је да предузме акцију, у овом случају можемо рећи да је визуелна комуникација успешно осмишљена.²¹⁹

3.2. Виртуелна стварност (ВР)

Виртуелна стварност се дефинише као технологија која омогућава кориснику интеракцију са рачунарски симулираним окружењем, било да је то окружење симулација стварног или имагинарног света. То значи да се свако окружење може симулирати, чак и хотел и његови објекти. Оператери могу да интервенишу у различитим ситуацијама, у зависности од кретања корисника, да би прилагодили искуство или чак променили статус од посматрача до учесника.²²⁰ То значи да људи могу да шетају околу, обављају кућне послове и истражују различита окружења. Наравно, како би такво искуство било могуће, потребан је адекватан хардвер и софтвер. Почетни пакет виртуелне стварности укључује ВР наочаре и слушалице, камеру која се користи за праћење кретања и уређај који може да подржи ВР као што је лични рачунар или лаптоп.²²¹

Постоји много различитих типова система виртуелне стварности, али сви деле исте карактеристике, као што је могућност да се особи омогући гледање тродимензионалних слика. Ове слике се особи чине у природној величини. Осим тога, они се мењају како се особа креће по

²¹⁹ Baltezarević, R. & Baltezarević, V. (2015). Impact of visual communication on consumer behavior, In Proceedings Marketing, business law and transformational governance Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, Belgrade & Bar Code Graphics, Chicago. Chicago-Belgrade: Valjevoprint, pp. 66–79.

²²⁰ Mandal, S. (2013). Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges. International Journal of Scientific & Engineering Research, 4(4), pp. 304–309.

²²¹ Nowag, T. (2020). VR-Brille Test: Virtual Reality für jede Plattform. chip.de. Преузето: https://www.chip.de/artikel/VR-Brille-Test-2021-Die-besten-Virtual-Reality-Headsets_147156555.html. Приступљено: 2.2.2024.

свом окружењу што одговара промени у њиховом видном пољу. Циљ је беспрекорни спој између покрета главе и очију особе и одговарајући одговор, нпр. промена у перцепцији. Ово осигурава да је виртуелно окружење реалистично и пријатно.²²² Виртуелно окружење треба да пружи одговарајуће одговоре (у реалном времену) док особа истражује своју околину. Проблеми настају када постоји кашњење између радњи особе и одговора система, што онда поремети њихово искуство. Особа постаје свесна да се налази у вештачком окружењу и прилагођава своје понашање у складу с тим што доводи до укоченог, механичког облика интеракције. Циљ је природан, слободан облик интеракције који ће резултирати незаборавним искуством.²²³

Постоје две главне врсте ВР уређаја. Самостални уређаји са свим компонентама потребним за пружање доживљаја виртуелне реалности у слушалицама и повезани са слушалицама које се повезују са другим уређајем, као што је персонални рачунар или конзола за видео-игре, да би пружиле искуство виртуелне стварности.²²⁴ Војници, хирурзи и астронаути су деценијама тренирали у виртуелној стварности (ВР). Људи најбоље уче радећи и добијајући повратну информацију када направе грешке, због чега су ове линије рада са високим улозима природна примена медија. Током протеклих неколико година цена примене ВР је нагло опала, а технологија се проширила на општу употребу у корпорацијама где запослени који раде у индустријама, као што су малопродаја, логистика и корисничка подршка, вежбају у ВР наочарама како би били бољи у свом послу.²²⁵

²²² Vrs (2017). What is Virtual Reality? Преузето: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>. Приступљено: 9.2.2024.

²²³ Ibid.

²²⁴ Simplilearn (2023). What is Virtual Reality? Everything You Need To Know. Преузето: <https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/what-is-virtual-reality>. Приступљено: 9.2.2024.

²²⁵ Bailenson, J. (2020). Is VR the Future of Corporate Training? Преузето: <https://hbr.org/2020/09/is-vr-the-future-of-corporate-training>. Приступљено: 7.2.2024.

Имерзивне технологије дају компанији конкурентску предност тржишту.²²⁶ Један пример иновације која може бити веома корисна и за компаније и за потрошаче је употреба имерзивних технологија у малопродаји.²²⁷ Компаније које размишљају о коришћењу виртуелне реалности (ВР) за побољшање искуства својих потрошача у е-трговини треба да анализирају њихове реакције на коришћење ВР од стране других компанија. Налази наглашавају важност припремљености клијената, релативне предности, подршке вишег менаџмента и технолошког знања када се утиче на склоност организације да усвоји ВР за е-трговину. Користећи резултате структурне везе као полазну тачку, компаније за е-трговину могу да развију стратегије усредсређене на кључне факторе укључујући технолошку супериорност, подршку највишег менаџмента, добро припремљене потрошаче и конкурентску предност.²²⁸

Можда је најочигледнија предност ВР искуства за пословање то што запосленима, заинтересованим странама и сарадницима може пружити импресивно искуство окружења из стварног света у реалном времену. Ово може помоћи да се побољшају безбедносне процедуре и повећа продуктивност. Остале предности укључују могућност креирања прилагођених програма обуке, побољшања услуга за кориснике, па чак и повећања продаје. Неке од најчешћих индустрија које користе ову врсту имерзивне технологије за пословање укључују: здравство и фармацију, некретнине, производњу и ланац снабдевања

²²⁶ Load.digital (2023). The 4 Key Benefits of Implementing VR/AR in Your Company. Преузето: <https://load.digital/blog/the-4-key-benefits-of-implementing-vr-ar-in-your-company>. Приступљено: 4.2.2024.

²²⁷ Baltezarević, R. (2023). Transforming consumer experiences with immersive technology. International Congress of Finance and Tax, March 10–11, 2023, Proceedings: IKSAD – Congress Book, (Eds. Assoc. Prof. Dr. Mustafa Göktuğ KAYA & Prof. Dr. Haldun SOYDAL), Konya, Turkey: Iksad Publications – 2023, pp. 344–348.

²²⁸ Pearse, N. (2019). An Illustration of a Deductive Pattern Matching Procedure in Qualitative Leadership Research. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 17(3), pp. 143–154.

за различите случајеве употребе.²²⁹ Савремене информације и технологија омогућавају стварање виртуелних светова које нам уз развој неуронауке и нових техника истраживања мозга показују како се наша чула и емоције генеришу и дају нову снагу идеалистичким и конструктивистичким теоријама чулног опажања.²³⁰

Виртуелна стварност може обогатити искуство куповине новим, узбудљивим и импресивним решењима. Доступан је у било које време и без просторних и временских ограничења физичког света. Компаније могу да одговоре на мултисензорне потребе потрошача, поједностављујући процес доношења одлука и ангажујући их.²³¹ Може се рећи да ВР представља један од технолошких мегатрендова који ће имати релевантан утицај на животе и активности потрошача.²³² За разлику од других маркетиншких апликација, као што су туризам и угоститељство, у ВР-у се од потрошача тражи не само да искусе окружење већ и да анализирају и процене виртуелни производ. Мултисензорна искуства, попут оних у ВР-у, су специфична за контекст.²³³ Пошто иновација брэнда подстиче машту потрошача,

²²⁹ Avatour (2022). Benefits of Virtual Reality in Business. Преузето: <https://www.avatour.com/article/benefits-of-virtual-reality-in-business>. Приступљено: 8.2.2024.

²³⁰ Jovanović, D., Baltezarević, V. & Baltezarević, R. (2015). Doubts in business communication – can we transform perception into message? *International Review, No 3–4*, pp. 60–66. Belgrade: Faculty of Business Economics and Entrepreneurship & Pianoro BO Italy: Medimond S.r.l. International Proceedings Division ISSN 2217-9739; COBISS.SR-ID 192516620JEL: A12. UDC: 005.57. 659.23:007:004.

²³¹ Mishra, A., Shukla, A., Rana, N. P. & Dwivedi, Y. K. (2021). From 'touch' to a 'multisensory' experience: the impact of technology interface and product type on consumer responses, *Psychology and Marketing*, Vol. 38 No. 3, pp. 385–396, doi: 10.1002/mar.21436.

²³² Xi, N. & Hamari, J. (2021). Shopping in virtual reality: a literature review and future agenda. *Journal of Business Research*, Vol. 134, pp. 37–58, doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.075.

²³³ Mishra, A., Shukla, A., Rana, N. P. & Dwivedi, Y. K. (2021). From 'touch' to a 'multisensory' experience: the impact of technology interface and product type

императив је да искуство које нуди буде јединствено и незаборавно како би се изградила емоционална веза са њима. Да би постигао ангажман и стимулисао чула производ мора, наравно, бити највишег калибра, ефикасно развијен и лако доступан потрошачима.²³⁴

Осећајући се присутним у окружењу посредованом технологијом, потрошачи могу боље да перципирају његова сензорна својства.²³⁵ Перцепција визуелне привлачности може бити фаворизирана како се психолошко присуство повећава. Штавише, како се потрошачи транспортују у окружење приказано у њиховом претходном искуству са стварним садржајем призива се стварно искуство, тако да им се пружа робусно искуство „пробај пре него што купиш“, које подстиче њихове напредне намере понашања.²³⁶ Већина ВР опреме се приказује или на компјутерском монитору, платну пројектора или са слушалицама (који се такође називају дисплеј на глави или ХМД). ХМД обично имају облик наочара на глави са екраном испред очију. ВР слушалице заправо уводе корисника у дигитални свет одсецањем спољашњих стимуланса. На овај начин се корисник фокусира искључиво на дигитални садржај. Имајте на уму да се ВР окружење такође може произвести стереоскопским сферним видео-записима од 360° и звуком од 360×360 са професионалних ВР камера. Корисници могу да се појаве у ВР окружењу помоћу ХМД-а. Једном речју, имерзивно окружење може бити слично стварном свету како би се створило животно искуство.²³⁷

on consumer responses. *Psychology and Marketing*, Vol. 38 No. 3, pp. 385–396, doi: 10.1002/mar.21436.

²³⁴ Baltezarević, R. (2016). Emocionalno brendiranje kao način komunikacije sa potrošačima, *Godišnjak Fakulteta za kulturu i medije*, iss. 8, pp. 125–136.

²³⁵ Petit, O., Velasco, C. & Spence, C. (2019). Digital sensory marketing: Integrating new technologies into multisensory online experience. *J. Interact. Mark.* 45, pp. 42–61.

²³⁶ Wagler, A. & Hanus, M.D. (2018). Comparing virtual reality tourism to real-life experience: effects of presence and engagement on attitude and enjoyment. *Commun. Res. Rep.* 35 (5), pp. 456–464.

²³⁷ Zhao, Z., Luo, H. I., Chu, S. C., Shang, Y., & Wu, X. (2018). An Immersive Online Shopping System Based on Virtual Reality. *J. Netw. Intell.*, 3, pp. 235–246.

Поред малопродаје, игара и забаве, ВР такође има апликације у другим индустријама које могу да генеришу економску вредност и могућности, као што су: образовање (ВР може побољшати исходе учења и искуства пружајући импресивна и интерактивна окружења која симулирају сценарије из стварног света или апстрактне концепте. ВР такође може да омогући учење на даљину и сарадњу на различитим удаљеностима и културама);²³⁸ здравствена заштита (ВР може побољшати пружање здравствене неге и исходе пружањем решења за дијагнозу, лечење, обуку, терапију, рехабилитацију и превенцију. ВР такође може да смањи трошкове и ризике повезане са конвенционалним методама); туризам (ВР може да омогући виртуелно путовање и истраживање дестинација које су иначе неприступачне или скупе за посету. ВР такође може побољшати туристичка искуства пружањем информација, упутстава за помоћ, персонализације и интерактивности); производња (ВР може побољшати производне процесе и производе омогућавањем визуелизације дизајна, израде прототипа, тестирања, контроле квалитета, обуке, одржавања и сарадње. ВР такође може смањити трошкове и грешке повезане са конвенционалним методама).²³⁹ ВР такође може бити релевантан у изради прототипа и евалуацији производа.²⁴⁰

Виртуелна и проширена стварност имају потенцијал да донесу подстицај од 1,5 билиона долара глобалној економији до 2030. То је главни закључак процене економског утицаја коју су спровели економисти (PwC). Од стварања нових корисничких искустава до убрзавања развоја производа и побољшања безбедности на радном

²³⁸ Smith, S. (2023). Economic Impact of Virtual Reality: A Deep Dive into VR's Financial Potential. Преузето: https://medium.com/@steven_s/economic-impact-of-virtual-reality-a-deep-dive-into-vrs-financial-potential-8d2a8dd4a463. Приступљено: 10.2.2024.

²³⁹ Ibid.

²⁴⁰ Hube, N., Müller, M., Lapczynya, E. & Wojdziak, J. (2020). Mixed reality based collaboration for design processes. *i-Com*, Vol. 19 No. 2, pp. 123–137. doi: 10.1515/icom-2020-0012.

месту, постоји много убедљивих употреба ових технологија које обећавају да ће подстаћи раст са тренутног доприноса БДП-у од 46,4 милијарде долара.²⁴¹

3.3. Проширена стварност (АР)

Проширена стварност је дериват виртуелне стварности. Представља подешавања изграђена на стварном свету и подржана од ВР, а не чисто виртуелно окружење. Генерално, АР је интерпретација и презентација виртуелних објеката постављених на унапред одређена места на слици стварног света коју снимају компјутерски програми камером.²⁴² Проширена стварност се састоји од спајања живих слика са виртуелним слојевима информација. Аутори су објаснили да се слојеви информација састоје од 3Д модела који укључују садржај, слике, звукове и видео-записе. Принцип АР, у коме се виртуелни садржај додаје поврх стварног окружења, не треба мешати са виртуелном реалношћу где је окружење углавном или потпуно виртуелно.²⁴³

Технологија игра веома важну улогу у АР-у. Ове апликације се могу интегрисати у формално и неформално окружење јер омогућавају корисницима интеракцију са физичким материјалима и објектима креирањем свести о локацији. Лагано проширена стварност односи се на ситуацију у којој корисници користе велику количину информација

²⁴¹ Manalac, A. (2022). Seeing is believing: How VR and AR will transform business and the economy. Преузето: <https://www.virtualrealitymarketing.com/guides/seeing-is-believing-how-vr-and-ar-will-transform-business-and-the-economy/>. Приступљено: 10.2.2024.

²⁴² Yılmaz, M. R. (2014). Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi [Effects of three dimensional storytelling developed with augmented reality technology on narrative skill and creativity] (Unpublished doctoral dissertation). Atatürk University, Erzurum.

²⁴³ Vogt, F. P. A., & Shingles, L. J. (2013). Augmented reality in astrophysics. *Astrophysics and Space Science*, 347(1), pp. 47–60. <http://doi.org/10.1007/s10509-013-1499-x>

и физичких материјала из стварног света и имају приступ релативно ниском нивоу виртуелних информација. С друге стране, јако проширена стварност садржи често доступне виртуелне информације.²⁴⁴ Проширена стварност има три карактеристике, комбинује стварне са виртуелним сликама, интерактивна је у реалном времену и региструје 3Д виртуелне слике са стварним светом.²⁴⁵ Данас АР наставља да напредује, одвија се у различитим областима и није више ограничена само на функције за забаву. Проширена стварност се користи од стране великог броја компанија за визуелизацију, обуку и друге сврхе.²⁴⁶

АР може премостити јаз између удаљених тимова, омогућавајући виртуелну сарадњу у реалном времену окупљањем удаљених радника кроз заједничко виртуелно сочиво. Користећи телеконференције које покреће АР, запослени могу да визуелизују и комуницирају са 3Д моделима, деле информације и сарађују као да су физички присутни. Ово подстиче беспрекоран тимски рад, чак и преко географских граница, чиме се повећава ефикасност и иновативност.²⁴⁷

У малопродаји, АР у комбинацији са препознавањем околине ствара богатије и импресивније корисничко искуство.²⁴⁸ Неки рани корисници у малопродајном сектору развили су АР технологије дизајниране да

²⁴⁴ Wu, H., Lee, S., Chang, H. & Liang, J. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, pp. 41–49.

²⁴⁵ Azuma. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), pp. 355–385. doi:10.1162/pres.1997.6.4.355

²⁴⁶ Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), pp. 403–410.

²⁴⁷ Brue, M. (2023). The Rise Of Augmented Reality In The Modern Workplace. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/moorinsights/2023/06/19/the-rise-of-augmented-reality-in-the-modern-workplace/?sh=71c916192ad4>. Приступљено: 4.2.2024.

²⁴⁸ Liao, T. (2014). Augmented or admmented reality? The influence of marketing on augmented reality technologies. *Information, Communication & Society*, pp. 1–17. doi:10.1080/1369118X.2014.989252.

побољшају искуство куповине код потрошача. Проширена стварност је уграђена у апликације каталога продавница, што омогућава потрошачима да визуелизују како би различити производи изгледали у различитим окружењима. На пример, приликом куповине намештаја потрошачи усмеравају камеру на одговарајућу просторију, а производ се појављује у првом плану.²⁴⁹ Виртуелна решења за испробавање (Virtual try-on) и даље су главни покретач употребе АР-а у малопродажним апликацијама. Компаније побољшавају начине на које њихови клијенти купују на мрежи, а импресивна искуства играју главну улогу у тој мисији. Могућност да видите намештај и друге предмете у проширеној стварности, да бисте видели како би заиста изгледали у просторији, је популарна функција коју користе продавнице као што су ИКЕА (IKEA), Таргет (Target) и друге. Технологија виртуелне собе такође наставља да се побољшава. Технике мерења тела су напредније, омогућавајући потрошачима да боље персонализују своје искуство приликом куповине одеће на мрежи. Према извештају ИСАКА (ISACA), 70% потрошача верује да АР може да им пружи бенефиције, а предузећа су спремна да задовоље те потребе и допринесу развоју тржишта проширене стварности.²⁵⁰ Широко је прихваћено да се привлачне и забавне слике стварају помоћу АР апликација, али постоји скептицизам да ли ова технологија може да створи истинску корисност за кориснике. Главна критика је да се ослања на стварање почетног узбуђења изазваног фактором новине, међутим, оно што је интересантно данас може бити досадно сутра.²⁵¹

²⁴⁹ Hayes, A. (2024). Augmented Reality (AR): Definition, Examples, and Uses. Преузето: <https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp>. Приступљено: 2.2.2024.

²⁵⁰ Makarov, A. (2024). 12 Augmented Reality Trends of 2024: New Milestones in Immersive Technology. Преузето: <https://mobidev.biz/blog/augmented-reality-trends-future-ar-technologies>. Приступљено: 3.2.2024.

²⁵¹ Clawson, T. (2009). Augmented reality – Don't believe the hype. *Revolution Magazine*, pp. 44–46.

Две различите врсте експлицитних предности које систем заснован на технологији проширене стварности нуди потрошачима су екстринзичне предности, као што су ефикасност и већа вредност, и унутрашње користи као што је забава. Овај концепт појачава друга академска истраживања, која сугеришу да и хедонистичке и утилитарне компоненте утичу на понашање потрошача током читавог искуства.²⁵² Поред малопродаје, већ неколико година се АР успешно користи и у другим областима, међу којима се истичу: а) Мапирање и навигација – апликација пословног именика Јелп (Yelp) била је рани усвојилац АР-а са својом, сада укинута, Монокле функцијом. Монокле је прекривао информације о локалним предузећима када гледате непосредну околину на екрану вашег телефона. Облачићи су показивали где се налазе оближњи ресторани заједно са основним информацијама (као што је удаљеност објекта). Мерцедес-Бенз (Mercedes-Benz), на пример, представио је аутомобил који прекрива навигационе информације на ветробранском стаклу, помажући вам да возите без скретања погледа са пута;²⁵³ б) Образовање – АР проналази свој пут у наставном плану и програму како би побољшао традиционалне методе учења. На пример, уџбеници могу бити означени кодовима који, када се скенирају паметним телефоном, могу да прикажу додатни садржај или 3Д визуелизације; в) Одржавање и индустрија – АР има велики потенцијал у наредним годинама да значајно смањи ослањање на физичке техничке приручнике и, истовремено, побољша продуктивност преклапањем релевантних информација у видно поље радника док обавља одржавање или друге задатке. Довољно напредни АР системи не само да могу да разумеју контекст да би приказали праве

²⁵² Hsiao, C. H., Chang, J. J. & Tang, K. Y. (2016). Exploring the influential factors in continuance usage of mobile social Apps: Satisfaction, habit, and customer value perspectives. *Telematics and Informatics*, 33(2), pp. 342–355. doi:10.1016/j.tele.2015.08.014.

²⁵³ Johnson, D. (2020). What is augmented reality? Here's what you need to know about the 3D technology. Преузето: <https://www.businessinsider.com/guides/tech/what-is-augmented-reality>. Приступљено: 3.2.2024.

информације, већ помажу у идентификацији компоненти и токова рада помоћу истакнутих делова и преклапања. БМВ (BMW), на пример, ради управо то са пилот програмом који користи АР на монтажној траци,²⁵⁴ г) Забава и друштвени медији – АР има много потенцијала и за забаву. Меџик Лип (Magic Leap), на пример, је компанија за развој АР која је наводно потрошила више од 2,6 милијарди долара на развој АР наочара и АР технолошке платформе, али и даље може да привуче додатне инвестиције без комерцијалног производа. На паметним телефонима ТикТок је недавно представио брендиране АР ефекте, које корисници могу да додају својим видео-записима. Ово је без сумње само почетак трке за стварањем све убедљивијих АР искустава која бришу линију између стварног и виртуелног.²⁵⁵

АР и ВР су још увек у повојима и пред њима је дуг временски оквир развоја пре него што постану праве мејнстрим (Mainstream) технологије. Неки од најчешће цитираних технолошких и пословних изазова укључују: а) Ограничену мобилну способност обраде: мобилни уређаји имају ограничену процесорску снагу, али повезивање корисника са десктопом или сервером није реално. Или ће снага мобилног процесора морати да се прошири, или ће посао морати да се пренесе у облак;²⁵⁶ б) Ограничени мобилни пропусни опсег: док обрада заснована на облаку нуди убедљиво потенцијално решење за уско грло у мобилној обради, пропусни опсег мобилног телефона је и даље сувише спор на већини места да би понудио неопходну обраду видеа у реалном времену. Ово ће се вероватно променити како се ширина мобилног опсега побољшава. в) Сложен развој: дизајнирање АР или ВР апликације је скупо и компликовано. Развојни алати мораће да постану лакши за коришћење како би ове технологије биле доступне програмерима.²⁵⁷

²⁵⁴ Ibid.

²⁵⁵ Ibid.

²⁵⁶ Watts, S. (2023). AR vs VR: What's The Difference? Преузето: https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/ar-vr.html. Приступљено: 9.2.2024.

²⁵⁷ Ibid.

Последњих година компјутерски потпомогнути помоћни системи предложени су за подршку радницима који се баве ручном монтажом у когнитивно захтевним задацима склапања. Предложени су помоћни системи који пружају интерактивне АР инструкције да помогну радницима током монтажних задатака.²⁵⁸ Усвајање проширене стварности у развоју и обуци повећаће глобални БДП за 294,2 милијарде долара до 2030. Проширена стварност мења све – од начина на који свет иде напред, до глобалног економског, друштвеног, индустријског и безбројног раста других сектора. Када говоримо о бројевима, верује се да би ова технологија требало да повећа глобални БДП за око 1,5 билиона долара до 2030. године, након што је допринела томе са само 46,6 милијарди долара у 2019.²⁵⁹

3.4. Мешовита стварност (МР)

Мешовита стварност се појавила да се ухвати у коштац са овим изазовом стварањем МР окружења. Ово окружење спаја стварни и виртуелни свет на такав начин да се између њих ствара прозор. Као резултат, објекат из стварног света ступа у интеракцију са виртуелним објектом да би извршио практичне сценарије за корисника.²⁶⁰ Прва дефиниција МР-а је представљена континуумом стварност-виртуелност, који представља моделирање класа у реалном свету засновано на рачунарским техникама. На левој страни ове скале је стварни простор, а на десној виртуелни простор (тј. окружење

²⁵⁸ Caudell, T. P. & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. In System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on, volume 2, pp. 659–669. IEEE, 1992.

²⁵⁹ Debes, M.B. (2023). How is Augmented Reality Affecting the Global Economy? Преузето: <https://www.designhubz.com/blog/how-is-augmented-reality-affecting-the-global-economy>. Приступљено: 9.2.2024.

²⁶⁰ Hönig, W., Milanese, C., Scaria, L., Phan, T., Bolas, M.T., & Ayanian, N. (2015). Mixed reality for robotics. 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp. 5382–5387.

генерисано коришћењем компјутерских графичких техника). MR је све између проширене стварности (AR) и проширене виталности (AV). Главни циљ MR-а је стварање великог простора спајањем реалног и виртуелног окружења, где реални и виртуелни објекти коегзистирају и комуницирају у реалном времену за корисничке сценарије.²⁶¹

Бежични MR дисплеји монтирани на главу (ХМД) проширили су и продубили употребу и примену технологија виртуелизације, које су у јавном домену побољшале добробит људи, лични начин живота и концептуализацију.²⁶² MR карактери се могу дефинисати коришћењем три термина: урањање, информација и интеракција. Имерзија се односи на обраду и тумачење корисничког окружења у реалном времену. Интеракција корисника са MR простором обавља се без икаквог контролера, користећи природне начине комуникације као што су гестови, глас и поглед. Информације се односе на виртуелне објекте који се региструју у времену и простору у корисничком окружењу. Ово омогућава кориснику интеракцију са стварним и виртуелним објектима у корисничком окружењу.²⁶³

Иако су AR и MR сличне технологије, ипак се разликују. Проширена стварност представља поглед на стварни свет (физички свет) са преклапањем дигиталних елемената, док мешовита стварност такође представља поглед на стварни свет са преклапањем дигиталних елемената, али у овом случају физички и дигитални елементи могу међусобно да остваре интеракцију.²⁶⁴ Технологије мешовите стварности

²⁶¹ Aruanno, B. & Garzotto, F. (2019). MemHolo: Mixed reality experiences for subjects with Alzheimer's disease. *Multimed. Tools Appl.* 78, pp. 13517–13537.

²⁶² Kalantari, M. (2017). "Consumers' adoption of wearable technologies: literature review, synthesis, and future research agenda", *International Journal of Technology Marketing*, 12(3), pp. 274–307.

²⁶³ Parveau, M. & Adda, M. (2018). 3iVClass: A new classification method for virtual, augmented and mixed realities. *Procedia Comput. Sci.* 2018, 141, pp. 263–270.

²⁶⁴ Tremosa, L. (2023). Beyond AR vs. VR: What is the Difference between AR vs. MR vs. VR vs. XR? Преузето: <https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond>

имају важну улогу када трансформишу огромне количине података које производе сајбер-физички производни системи у контекстуално доступан облик за људе у реалном времену. Дакле, оне су кључне технологије које омогућавају приступ усредсређен на човека производњи индустрије 4.0 јер помажу људима у интелигентном производном окружењу. Европска унија је класификовала мешовиту стварност као једну од моћних технологија која ће покренути еволуцију паметних фабрика.²⁶⁵

Перцепција мешовите стварности постиже се ношењем слушалица са стаклом из којих можемо да видимо физички свет за интеракцију помоћу дигиталних средстава/објеката. Корисник може да манипулише виртуелним објектима како би променио окружење и остварио интеракцију користећи различите сензоре. На пример, може да промени величину објекта како би се уклопио у просторију. На тржишту је доступно неколико уређаја мешовите реалности у којима су хардверски уређаји, чипови, сензори и софтвер интегрисани како би се задатак извршио на координисан начин. МР уређаји такође могу деловати као самостални уређаји, могу се користити са наочарима и омогућавају корисницима да комуницирају са својим физичким светом. Једно од ограничења МР наочара је то што су још увек у раној фази развоја што ограничава њихову производњу.²⁶⁶

Хардверске компоненте које се користе у системима мешовите реалности кључне су за обезбеђивање висококвалитетних визуелних приказа и прецизног праћења физичког света. Холографски уређаји,

-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr. Приступљено: 10. 2.2024.

²⁶⁵ Egger, J. & Masood, T. (2020). Augmented reality in support of intelligent manufacturing – A systematic literature review, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 140, 2020, 106195, ISSN 0360-8352, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106195>.

²⁶⁶ Aniwaa (2024). The marketplace for additive manufacturing hardware. Преузето: <https://www.aniwaa.com/>. Приступљено: 10.2.2024.

као што је ХолоЛенс, опремљени су низом сензора за хватање информација о дубини и праћењу кретања корисника. Поред сензора, ови уређаји такође захтевају значајну процесорску снагу за рендеровање сложених 3Д сцена у реалном времену. Кључни хардверски елементи укључују: визуелне екране (екрани високе резолуције који дају јасне и оштре слике), сензоре (дубинске камере, акцелерометри и жирокопи за прецизно праћење положаја и оријентације корисника), компоненте за обраду (моћни процесори и јединице за обраду графике (ГПУ) способни да прикажу реалистичан 3Д садржај).²⁶⁷

MR може помоћи да се поједностави дизајн производа и процес развоја омогућавајући дизајнерима да раде са виртуелним 3Д моделима. На пример, Форд је користио ХолоЛенс за визуелизацију дизајна аутомобила у пуном обиму, омогућавајући дизајнерима да брзо понављају и направе побољшања пре него што пређу на физичке прототипове. Ово убрзава процес развоја уз минимизирање трошкова.²⁶⁸ Виртуелно тестирање путем MR-а такође помаже компанијама да идентификују потенцијалне недостатке у дизајну и оптимизују производе пре него што уђу у производњу, смањујући шансе за скупо повлачење и незадовољство купаца. Може се закључити да мешовита стварност има потенцијал да преобликује пословни пејзаж, нудећи узбудљиве могућности за компаније у различитим индустријама. Прихватањем MR-а и његових бројних апликација, предузећа могу побољшати сарадњу, поједноставити процесе и створити незаборавно корисничко искуство.²⁶⁹

Пандемија је повећала потражњу за свеобухватнијим виртуелним искуствима, што је изискивало повећана улагања у MR. Предузећа већ

²⁶⁷ Onirix (2023). Mixed Reality: Unveiling the Future of Immersive Technology. Преузето: <https://www.onirix.com/mixed-reality/>. Приступљено: 10.2.2024.

²⁶⁸ Capsulesight (2023). How can Mixed Reality improve your business? Преузето: <https://capsulesight.com/mixedreality/how-can-mixed-reality-improve-your-business/>. Приступљено: 10.2.2024.

²⁶⁹ Ibid.

користе решења попут 5Г за смањење кашњења и повећање брзине преноса података. Увођење нове технологије у пејзаж послужиће само за побољшање наших будућих могућности са МР-ом. Вештачка интелигенција би такође могла да буде изузетно корисна у развоју алата мешовите реалности који могу да разумеју односе између физичког и виртуелног света и да их стално побољшавају на основу интеракције човека и рачунара. Све у свему, пораст новог, побољшаног софтвера у МР пејзажу, у комбинацији са све већом доступношћу технологије за креирање лаганих, моћних паметних наочара, може значити да ћемо видети нову, мешовиту реалност будућност много раније него што се очекивало.²⁷⁰ Величина тржишта мешовите реалности износила је 810,6 милиона долара у 2021. години, бележећи ЦАГР од 42,6% током предвиђеног периода (2023–2030), а предвиђа се да ће тржиште вредети 19,764,3 милиона долара до 2030. године.²⁷¹

3.5. Холографија

Термин „холограм“ (као тродимензионална слика која ствара обману помоћу ласерских таласа) састоји се од два грчка израза, „холос“ (универзални вид) и „грам“ (написано).²⁷² Постоји неколико начина за генерисање холографских снимака. Међутим, ласер је често примарни извор кохерентне светлости у којој се ствара слика на основу фазне разлике између два светлосна снопа која генерише предмет проучавања. Дакле, било која фазна разлика изазвана ласером током

²⁷⁰ Codete (2022). Mixed Reality: What It Is and How You Can Use It in Business. Преузето: <https://codete.com/blog/mixed-reality-what-it-is-and-how-you-can-use-it-in-business>. Приступљено: 9.2.2025.

²⁷¹ Marketresearchcommunity (2022). Mixed Reality Market. Преузето: <https://marketresearchcommunity.com/mixed-reality-market/>. Приступљено: 11.2.2024.

²⁷² Ghuloum, H. (2010). 3D hologram technology in learning environment. Proceedings of informing science & IT education conference (InSITE), UK: pp. 693–704.

рада уништила би резолуцију или значајно смањила могућу дубину поља крајње слике.²⁷³

Холограм, као оптичка технологија која омогућава визуелизацију 3Д облика на различитим дисплејима, значајно је унапредио поље пословања. Ова технологија се већ неко време користи за дељење информација са потрошачима на исплатив, атрактиван и модеран начин.²⁷⁴ Холограмима се користе у различитим секторима, укључујући сигурност пакета или кредитних картица, медицинско снимање за прецизнију слику и детаљно оријентисано мапирање. Због тачног квалитета холографске слике, такође је коришћена за снимање и приказивање вредних ствари које обично нису изложене јавности. Холографија је више од технике за сигурно или јединствено снимање слике и има много апликација, укључујући површинску метрологију, микроскопију и складиштење података. Практична употреба холографске технологије превазишла је сектор забаве и постала стандардни део нашег свакодневног живота.²⁷⁵

3Д холограмима отварају нове могућности каријере, посебно у сајбер безбедности, великим подацима, 3Д штампању, биотехнологији, блокчејну, нанотехнологији итд. Они доприносе имплементацији Индустрије 4.0 технологијом са апликацијама у стварном свету, посебно у побољшању ефикасности у масовној производњи.²⁷⁶ Очекује се да ће

²⁷³ Liu, X., Cao, J., Yang, Y. & Jiang, S. (2018). CPS-based smart warehouse for industry 4.0: a survey of the underlying technologies, *Computers* 7 (1) (2018) 13. <https://doi.org/10.3390/computers7010013>

²⁷⁴ Irfan, M. (2016). A Study of the Attitudes of Customers towards E-Hologram as an Effective Tool for Advertisement. *International Journal of Managerial Studies and Research*. Volume 4, Issue 4, pp. 10–14. ISSN 2349-0330.

²⁷⁵ Haleem, A., Javaid, M. & Vaishya, R. (2019). Industry 4.0 and its applications in orthopaedics. *J. Clin. Orthop. Trauma* 10(3), pp. 615–616.

²⁷⁶ Giehl, M., Hiller, L. T. & Neumann, C. (2020). Manufacturing of volume holographic cell arrays for usage with uncollimated LEDs in automotive applications. *Adv. Opt. Technol.* 9 (6) (2020) pp. 349–355.

глобално тржиште холограма износити 368,76 милиона долара до 2031. године, показујући ЦАГР од 18,2% током предвиђеног периода.²⁷⁷

На основу крајњег корисника, индустрија холограма широм света подељена је на фармацеутске и биотехнолошке компаније, истраживачке организације, академске медицинске центре, болнице и клинике, потрошачку електронику, аутомобилску индустрију, безбедност и друге.²⁷⁸ Нова пракса хируршког претходног планирања такође може имати користи од употребе ове технологије. Хирург има јасно разумевање целе процедуре пре него што направи први рез. Вероватноћа успеха значајно се повећава ако је неко свестан специфичних резова који се морају урадити.²⁷⁹

Потенцијалне апликације за холографски стриминг уживо су огромне и разноврсне. На пример, он је у стању да револуционисе глобалну економију, јер предузећа могу да користе ову технологију за одржавање виртуелних састанака и презентација, штедећи време и новац на путним трошковима. То може довести до ефикаснијег пословања и смањења емисије угљеника из ваздушног саобраћаја. Холографски пренос уживо је револуционарна технологија која има потенцијал да поремети широк спектар индустрија, нудећи нове могућности и за предузећа и за потрошаче.²⁸⁰ За компаније, ове илузије (Зд холограми) омогућавају већи приступ и ефикасност. Стручњаци или познате личности сада могу да сарађују на даљину путем

²⁷⁷ Businessresearchinsights (2024). Hologram market report overview. Преузето: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/hologram-market-100593>. Приступљено: 11.2.2024.

²⁷⁸ Zionmarketresearch (2023). Holograms Market. Преузето: <https://www.zionmarketresearch.com/report/holograms-market>. Приступљено: 11.2.2024.

²⁷⁹ Businessresearchinsights (2024). Hologram market report overview. Преузето: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/hologram-market-100593>. Приступљено: 11.2.2024.

²⁸⁰ Shatkov, D. (2023). Holographic Live Streaming: How It Can Influence Global Economy. Преузето: <https://hypervsn.com/blog/holographic-live-streaming-how-it-can-influence-global-economy.html>. Приступљено: 8.2.2024.

холограма. Купци могу да прегледају производе из свих углова у облику холограма, а интерактивна ВИ може да замени присуство када прави човек није доступан. Организације које рано усвоје ове технологије могу стећи велике конкурентске предности.²⁸¹

²⁸¹ Bühler, E. (2024). The Impact of Holograms in Your Company and Career. Преузето: <https://magazine.eau.university/the-impact-of-holograms-in-your-company-and-career-54ac6a24849b>. Приступљено: 8.2.2024.

4. Истраживање утицаја нових технологија на глобалну економију

4.1. Методологија

С обзиром на то да се тек последњих година, од стране научне јавности, проучава утицај нових технологија на деловање економије на глобалном нивоу, истраживачки циљ је концентрисан на то да се дође до сазнања какви су ставови јавности у вези са овом проблематиком.

Емпиријско истраживање базирало се на утврђивању и анализи ставова испитаника и тестирању постављених хипотеза утврђивањем узрочно-последичних веза одабраних варијабли. Циљ истраживања био је сконцентрисан на приказ добијених одговора испитаника, приказивање њихових ставова и утврђивање параметара који су важни за доказивање или оповргавање постављених хипотеза.

У циљу прикупљања података спроведено је анкетаирање испитаника путем електронски прослеђеног упитника, који је сачињен на основу упоришта у изучаваној литератури. У првом делу упитника била су питања о личним подацима испитаника (пол, године старости и стручна спрема). У другом делу упитника тражило се од испитаника да изразе своје ставове на основу постављених питања затвореног типа. Испитаницима су понуђени одговори ранжирани на основу Ликертове скале – од 1. Апсолутно се не слажем до 5. Апсолутно се слажем. За обраду резултата анкетног истраживања коришћен је *IBM SPSS* софтвер за обраду података у области друштвених наука. Одговори су обрађени применом дескриптивне статистике, компаративне методе и корелационе анализе.

Упитник је електронским путем послат на 179 адреса студената и наставног особља на Мегатренд универзитету у Београду. За даљу обраду коришћена су 153 упитника.

4.2. Резултати

На основу питања која су постављена у првом делу Упитника сумирали смо демографске карактеристике испитаника.

Табела 1. Приказ структуре испитаника у односу на пол

Pol	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Muški	92	60.1	60.1	60.1
Ženski	61	39.9	39.9	100.0
Total	153	100.0	100.0	

У истраживање су укључене 92 (60.1%) особе мушког пола и 61 (39.9%) особа женског пола.

Табела 2. Приказ старосне структуре испитаника

Starost	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
18-25	106	69.3	69.3	69.3
26-35	30	19.6	19.6	88.9
46-55	11	7.2	7.2	96.1
56-65	6	3.9	3.9	100.0
Total	153	100.0	100.0	

Највећи број испитаника припада најмлађој старосној групи од 18 до 25 година 106 (69.3).

Табела 3. Приказ структуре испитаника у односу на степен образовања

Образовање	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Student	107	69.9	69.9	69.9
Završen fakultet	7	4.6	4.6	74.5
Master	20	13.1	13.1	87.6
Doktorat	19	12.4	12.4	100.0
Total	153	100.0	100.0	

Највећи број испитаника 107 (69.9%) припада најмлађој старосној групи односно категорији – студенти.

Тестирање постављених хипотеза

Хипотетички оквир за истраживање одређен је једном општом и четири посебне хипотезе.

Унутрашњу сагласност одабране скале, коју смо користили за истраживање проблема који је дефинисан као истраживачко питање, тестирали смо уз помоћ Cronbach alphe.

Табела 4. Анализа скале

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.952	.952	10

Kronbahov koeficijent alfa $\alpha=.952$ показује високу вредност унутрашње сагласности скале и потврђује да су варијабле добро одабране и да скала задовољава истраживачки задатак.

Табела 5. Анализа средњих вредности корелације

Item Statistics	Mean	Std. Deviation	N
P1	3.33	1.032	153
P2	3.35	1.254	153
P3	2.82	1.232	153
P4	3.20	1.176	153
P5	3.25	1.210	153
P6	3.30	1.014	153
P7	3.37	1.024	153
P8	3.20	.987	153
P9	3.20	1.176	153
P10	3.25	1.194	153

Уколико је број варијабли тестираних на скали (до 10), постоји могућност да Кронбахов коефицијент алфа буде низак (у овом случају је висок). Провера коефицијента урађена је израчунавањем средње вредности корелације између сваког пара вредности. Оптимална средња вредност корелације између парова вредности на скали износи између 0.2 и 0.4.

Резултат добијен тестирањем указује на то да се средње вредности за одабрану скалу крећу од 2.82 до 3.37.

За проверу оправданости опште хипотезе која гласи: H_0 . Добро постављена дигитална инфраструктура пословног субјеката доприноси економском напредку земље, тестирали смо истраживачка питања:

П1. Да ли се слажете са тврдњом да пословни субјекти морају да улажу у дигиталну инфраструктуру?

П2. Да ли се слажете са тврдњом да напредак сваког појединачног пословног субјекта доприноси економском напретку земље?

Табела 6. Вредности Chi-Square Testa за општу хипотезу

Chi-Square Tests	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	226.409 ^a	16	.000
Likelihood Ratio	192.906	16	.000
Linear-by-Linear Association	57.492	1	.000
N of Valid Cases	153		

a. 14 cells (56.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.08.

Табела 7. Вредности Pearson's R и Spearman Correlation за општу хипотезу

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.	
Interval by Interval	Pearson's R	.615	.063	9.584	.000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.629	.061	9.941	.000 ^c
N of Valid Cases	153				

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Резултат приказан у табелама 6 и 7 показује да је $\chi^2(16,1) = 226.409^a$, $p < 0.01$, односно утврђена је статистички значајна корелација између

испитиваних ставова испитаника. Pearson's $r = .615$ указује на велику позитивну корелацију. Spearman Correlation рангова даје вредност $Rho = .629$.

На основу добијених резултата општа хипотеза H_0 . Добро постављена дигитална инфраструктура пословног субјектата доприноси економском напредку земље, је доказана.

За проверу оправданости прве посебне хипотезе која гласи: H_1 . Уколико су пословни субјекти оријентисани на ИКТ лакше остварују међународну конкуренцију и сарадњу на глобалном нивоу, тестирали смо истраживачка питања:

П3. Да ли се слажете са тврдњом да постоји међузависности између глобализације и ИКТ?

П4. Да ли се слажете са тврдњом да ИКТ убрзава глобални економски развој и повећава међународну конкуренцију и сарадњу?

Табела 8. Вредности Chi-Square Testa за прву посебну хипотезу

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	151.095 ^a	16	.000
Likelihood Ratio	114.904	16	.000
Linear-by-Linear Association	50.132	1	.000
N of Valid Cases	153		

a. 15 cells (60.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.01.

Табела 9. Вредности Pearson's R и Spearman Correlation за прву посебну хипотезу

Symmetric Measures					
	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.	
Interval by Interval	Pearson's R	.574	.061	8.620	.000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.522	.070	7.530	.000 ^c
N of Valid Cases		153			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Резултат приказан у табелама 8 и 9 показује да је $\chi^2(16,1) = 151.095^a$, $p < 0.01$, односно утврђена је статистички значајна корелација између испитиваних ставова испитаника. Pearson's $r = .574$ указује на велику позитивну корелацију. Spearman Correlation рангова даје вредност $Rho = .522$.

На основу добијених резултата прва посебна хипотеза Х1. Уколико су пословни субјекти оријентисани на ИКТ лакше остварују међународну конкуренцију и сарадњу на глобалном нивоу, је доказана.

За проверу оправданости друге посебне хипотезе која гласи: Х2. Уколико су примењене адекватне безбедносне мере рачунарство у облаку успешно унапређује и трансформише пословање привредних субјеката, тестирали смо истраживачка питања:

П5. Да ли се слажете са тврдњом да рачунарство у облаку трансформише глобалну ИКТ индустрију и доприноси напретку пословања?

П6. Да ли се слажете са тврдњом да оријентисање пословних субјеката на рачунарство у облаку подразумева примену робусних безбедносних мера?

Табела 10. Вредности Chi-Square Testa за другу посебну хипотезу

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	97.577 ^a	16	.000
Likelihood Ratio	79.976	16	.000
Linear-by-Linear Association	53.470	1	.000
N of Valid Cases	153		

a. 15 cells (60.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.05.

Табела 11. Вредности Pearson's R и Spearman Correlation за другу посебну хипотезу

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.	
Interval by Interval	Pearson's R	.593	.059	9.052	.000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.581	.059	8.774	.000 ^c
N of Valid Cases	153				

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Резултат приказан у табелама 10 и 11 показује да је $\chi^2(16,1) = 97.577^a$, $p < 0.01$, односно утврђена је статистички значајна корелација између испитиваних ставова испитаника. Pearson's $r = .593$ указује на велику позитивну корелацију. Spearman Correlation рангова даје вредност $Rho = .581$.

На основу добијених резултата друга посебна хипотеза Х2. Уколико су примењене адекватне безбедносне мере рачунарство у облаку успешно унапређује и трансформише пословање привредних субјеката, је доказана.

За проверу оправданости треће посебне хипотезе која гласи: Х3 Уколико су пословни субјекти оријентисани на употребу друштвених мрежа утолико је већа могућност за унапређење њиховог пословања, тестирали смо истраживачка питања:

П7. Да ли се слажете са тврдњом да честа и распрострањена употреба друштвених мрежа може представљати економски статус региона или земље?

П8. Да ли се слажете са тврдњом да стална популарност друштвених мрежа и честа ажурирања омогућавају предузећима да циљају више потенцијалних потрошача и подигну регионални или домаћи БДП истражујући тржиште друштвених мрежа?

**Табела 12. Вредности Chi-Square Testa
за трећу посебну хипотезу**

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	70.806 ^a	16	.000
Likelihood Ratio	70.808	16	.000
Linear-by-Linear Association	36.209	1	.000
N of Valid Cases	153		

a. 16 cells (64.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .46.

Табела 13. Вредности Pearson's R и Spearman Correlation за трећу посебну хипотезу

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.488	.070	6.872 .000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.493	.071	6.956 .000 ^c
N of Valid Cases	153			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Резултат приказан у табелама 12 и 13 показује да је $c^2(16,1) = 70.806^a$, $p < 0.01$, односно утврђена је статистички значајна корелација између испитиваних ставова испитаника. Pearson's $r = .488$ указује на средњу позитивну корелацију. Spearman Correlation рангова даје вредност $Rho = .493$.

На основу добијених резултата трећа посебна хипотеза Х3 Уколико су пословни субјекти оријентисани на употребу друштвених мрежа утолико је већа могућност за унапређење њиховог пословања, је доказана.

За проверу оправданости четврте посебне хипотезе која гласи: Х4. Уколико пословни субјекти у пословању примењују резултате технолошких истраживања у области вештачке интелигенције створиће предиспозицију за увећање економског раста, тестирали смо истраживачка питања:

П9. Да ли се слажете са тврдњом да су технолошка истраживања у области вештачке интелигенције фокусирана углавном на решавање

пословних проблема применом нових алгоритама или технолошких решења?

П10. Да ли се слажете са тврдњом да вештачка интелигенција има дубок утицај на будући раст друштвене економије?

Табела 14. Вредности Chi-Square Testa за четврту посебну хипотезу

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	499.188 ^a	16	.000
Likelihood Ratio	358.176	16	.000
Linear-by-Linear Association	137.044	1	.000
N of Valid Cases	153		

a. 13 cells (52.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.37.

Табела 15. Вредности Pearson's R и Spearman Correlation за четврту посебну хипотезу

Symmetric Measures					
		Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.950	.023	37.197	.000 ^c
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.946	.022	35.838	.000 ^c
N of Valid Cases		153			

a. Not assuming the null hypothesis.
 b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.
 c. Based on normal approximation.

Резултат приказан у табелама 14 и 15 показује да је $s^2(16,1) = 499.188^a$, $p < 0.01$, односно утврђена је статистички значајна корелација између испитиваних ставова испитаника. Pearson's $r = .950$ указује на велику позитивну корелацију. Spearman Correlation рангова даје вредност $Rho = .946$.

На основу добијених резултата четврта посебна хипотеза H_4 . Уколико пословни субјекти у пословању примењују резултате технолошких истраживања у области вештачке интелигенције створиће предиспозицију за увећање економског раста, је доказана.

Закључна разматрања

Информационо-комуникационе технологије су неоспорно трансформисале пословно окружење и утицале на глобалну економију. Очекује се да ће предстојећим таласом технолошког напретка доминирати развој робота, виртуелне стварности, квантног рачунарства, вештачке интелигенције и синтетичке интелигенције. Као резултат брзог напретка технологије људи гравитирају ка аутоматизованим технологијама како би олакшали свој живот. Данас, у пословном сектору, менаџери морају да буду свесни трендова, пракси и технологија како би унапредили своје пословање и адекватно задовољили потребе и жеље својих потрошача. Поред употребе технологије за праћење и процену пословних активности, оне налазе своју примену и у комуникацији са потрошачима и повећању њиховог ангажовања и лојалности.

Економски раст има користи од свеprisутности интернета и друштвених мрежа. У европским државама он чини 4% БДП-а. Такође, препоручује се малим и средњим предузећима да користе друштвене мреже и њихове бесплатне алате при покретању пословања. Млади предузетници који су суочени са многим почетним препрекама на тржишту уз креативност и разумевање карактеристика ових платформи имају прилику да покрену компанију и изграде сопствени бренд. Побољшана изложеност бренда, повећано учешће потрошача, циљано оглашавање, профитабилност, потенцијал за вирални маркетинг и конкурентска предност су примери како друштвене мреже могу користити предузећима.

Стварање компјутерских система који су способни за задатке који обично захтевају људску интелигенцију и идеологију се сматрају облицима вештачке интелигенције. Вештачка интелигенција је

генеричка фраза која има утицај на многа поља, укључујући пословање, статистику, медицину, логику, инжењеринг, рачунарство, математику, статистику, филозофију и лингвистику. На ефикасност будуће привреде значајно ће утицати вештачка интелигенција. Данас се увелико користе алгоритми вештачке интелигенције за потребе предвиђања правца берзе, цене роба, процене БДП-а, или стопе инфлације и незапослености. У настојању да повећају продуктивност и профитабилност многе компаније се прилагођавају овом новом стандарду. Вештачка интелигенције добија на снази последњих година, а предвиђа се да ће у наредних неколико година ово тржиште бити процењено на преко 700 милијарди долара.

Међу секторима који имају велике користи од примене вештачке интелигенције треба издвојити банкарске и финансијске услуге. Примена ових техника може смањити ризике, побољшати увид у клијенте банке, па чак и помоћи у идентификовању превара и сајбер криминала. У индустријском сектору, вештачка интелигенција може бити од посебне помоћи и огледа се у употреби побољшане роботике (синергија са вештачком интелигенцијом), стварању виртуелних фабрика и интелигентних производа. Импликације вештачке интелигенције на послове који се понављају имају потенцијал да смање ослањање на људски рад. Вештачка интелигенција постаје све важније средство за економска истраживања са применама у трговини и управљању инвестицијама, компликованим моделирањем економског система, предиктивном аналитиком, предвиђањем економских индикатора и доношењем одлука.

Квантно рачунарство је недавно привукло велику пажњу као потенцијално револуционарна рачунарска технологија. У поређењу са конвенционалним рачунарским техникама, квантно рачунарство ефикасније анализира податке користећи идеје квантне физике. Међународне комерцијалне мреже и многе друге индустрије могле би да претрпе значајне промене као резултат имплементације квантних технологија. Квантни рачунари, упркос чињеници да су још увек у раној фази развоја, могу да реше проблеме које конвенционални

рачунари тренутно не могу. Што се тиче глобалне економије, квантно рачунарство ће помоћи у неколико одабраних области и повећати продуктивност убрзавањем пословних операција, оптимизацијом мрежа снабдевања и предвиђањем тржишних трендова. Ова повећана продуктивност може довести до раста привреде и повећања ефикасности у свим индустријама.

Спајањем стварног света са виртуелном или дигиталном стварношћу, имерзивне технологије производе нова искуства. Широм света приход од имерзивне технологије процењује се на више од четири милијарде долара. То показује да људи из многих индустрија покушавају да користе најсавременију технологију како би испунили своје пословне циљеве. Играчи на тржишту имерзивне технологије користе низ стратегија за привлачење потрошача, учвршћујући своју позицију на тржишту. Индустријске компаније користе имерзивне технологије за е-трговину, интерактивне веб-апликације, имерзивни маркетинг, искуства брендова и циљано географско истраживање како би побољшали корисничко искуство. Развој и већа доступност уређаја виртуелне, проширене и мешовите стварности допринео је повећању употребе и бољем разумевању шта ова технологија подразумева и који су њени дometи. Овај напредак је побољшао људско благостање, лични живот и концептуализацију.

Мултисензорна искуства потрошача у виртуелном окружењу најзад су могућа захваљујући појави пратећих уређаја, који су још увек у експерименталној фази развоја. Потрошачи сада могу уз помоћ хаптичких рукавица (или без њих) додиривати тродимензионалне дигиталне верзије производа, осетити њихову топлоту, па чак и мирисе. У тренутку док потрошачи испитују текстуре производа могу замишљати себе будућим власницима тих производа у стварном окружењу (појава позната као ефекат задужбине), што снажно утиче на њихову одлуку о куповини. Међу новим технологијама, које имају потенцијал да снажно утичу на глобалну економију, треба поменути и холографску технологију. Холографско емитовање уживо нуди широк спектар могућих употреба. На пример, омогућава компанијама да

организују виртуелне састанке и презентације и уштеде време и новац на трошковима путовања. Ово може резултирати мањим емисијама угљеника из авио путовања и ефикаснијим операцијама.

За потребе ове монографије спроведено је истраживање којим је тестирано пет хипотеза. Након доказивања свих хипотеза дошло се до следећих закључака:

- Добро постављена дигитална инфраструктура пословног субјеката доприноси економском напредку земље.
- Уколико су пословни субјекти оријентисани на ИКТ лакше остварују међународну конкуренцију и сарадњу на глобалном нивоу.
- Уколико су примењене адекватне безбедносне мере рачунарство у облаку успешно унапређује и трансформише пословање привредних субјеката.
- Уколико су пословни субјекти оријентисани на употребу друштвених мрежа утолико је већа могућност за унапређење њиховог пословања.
- Уколико пословни субјекти у пословању примењују резултате технолошких истраживања у области вештачке интелигенције створиће предиспозицију за увећање економског раста.

Може се закључити да ће нове технологије, међу којима предњаче имерзивне технологије, вештачка интелигенција и квантно рачунарство, представљати неопходност у многим областима у блиској будућности. Убразиће и поједноставити пословне процесе и обезбедиће већу продуктивност компанијама које се одлуче да ове технологије инкорпорирају у своје пословне стратегије. Међутим, за сада су ове технологије још увек у раној фази развоја, релативно су скупе и потребно је додатно софтверско и хардверско унапређење. Поред ових баријера, организације морају благовремено почети да размишљају о преквалификацији својих запослених, како би у блиској будућности били оспособљени да раде у синергији са овим технологијама.

SUMMARY

Technological advancement increased productivity, which stimulated economic growth. Artificial intelligence (AI), immersive technologies (virtual, mixed, and augmented reality), quantum computing, cloud computing, robotics, the Internet of Things (IoT), and 3D printing are some of the digital technologies that are currently transforming every industry. Without a doubt, business practices will evolve, and individuals – at the very least, those prepared to retrain and acclimate themselves to operate with new technical software and hardware – will contribute to the expansion and advancement of the global economy in harmony with technology. With the advancement of new technology, it is now feasible to collaborate globally to address global issues.

In order to improve their company and sufficiently meet the needs and wants of their customers, managers in the business sector nowadays need to be aware of trends, practices, and technologies. Even though adopting new technologies can be costly and requires more time to perfect hardware and software, they have the ability to give businesses a competitive edge in a cutthroat market and help them appear innovative to customers.

The military, healthcare, marketing, architecture, education, banking, and financial services are just a few of the industries that stand to gain significantly from the deployment of AI. By using these strategies, risks can be decreased, bank customer insights can be increased, and fraud and cybercrime can even be detected. With applications in complex economic system modeling, trade and investment management, predictive analytics, economic indicator forecasting, and decision-making, artificial intelligence is becoming a more and more vital tool for economic study. Artificial intelligence's effects on repetitive tasks have the potential to lessen the need for human labor.

Quantum computing leverages concepts from quantum physics to analyze data more effectively than traditional computing methods. Even while quantum technologies are still in the early phases of development, their application could have a huge impact on many other industries, including international commercial networks. Modern immersive technologies are being used globally by businesses across a wide range of industries to achieve their objectives.

To enhance the user experience, immersive technologies are utilized in interactive online applications, immersive marketing, and e-commerce. The ability to stimulate a consumer's senses in a digital environment is also made feasible by immersive technology. As they examine a three-dimensional digital product's attributes (dimensions, texture, smell, and even taste) while interacting with it outside of reality, customers begin to lose the sense that they are not physically present in the actual world. Purchase decisions are greatly influenced by this and help to improve the emotional bond between the brand and the customer.

Businesses will be more productive thanks to new technologies, which will expedite and simplify corporate procedures. Once the barriers reflected in the slow adoption of these technologies, the still-expensive accompanying devices, and the insufficient development of hardware and software are removed, as well as people's determination to retrain themselves to be competent to work with these technologies, the path to global acceptance will be paved.

ЛИТЕРАТУРА

- Abazi, B. (2016). An approach to the impact of transformation from the traditional use of ICT to the Internet of Things: How smart solutions can transform SMEs. *IFAC-PapersOnLine*, vol. 49, no. 29, pp. 148–151.
- Aggarwal, R. (2011). Developing a Global Mindset. Integrating Demographics, Sustainability, Technology, and Globalization. *Journal of Teaching in International Business*, Vol. 22 No. 1, pp. 51–69.
- Agrawal, S., Simon, A., Bech, S., Bæntsen, K. & Forchhammer, S. (2020). Defining Immersion: Literature Review and Implications for Research on Audiovisual Experiences, *J. Audio Eng. Soc.*, 68(6), pp. 404–417.
- AlBadarin, Y., Tukiainen, M., Saqr, M., & Pope, N. (2023). A Systematic Literature Review of Empirical Research on ChatGPT in Education. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4562771>.
- Allen, N. (2024). How to Use Social Media to Grow Your Business. Преузето: <https://www.investopedia.com/use-social-media-to-grow-business-8391642>.
- Amer, K., Dreyfous W. G., Korin, J. & Kros., P. (Producers), Amer, K., & Noujaim, J. (Directors). (2019). *The Great Hack* [Movie]. The Others.
- Amfg (2019). 5 Examples of How 3D Printing Is Creating New Business Models. Преузето: <https://amfg.ai/2019/11/29/5-examples-of-how-3d-printing-is-creating-new-business-models/>.
- Aniwa (2024). The marketplace for additive manufacturing hardware. Преузето: <https://www.aniiwa.com/>.
- Argandoña, A. (2003). The New Economy: Ethical Issues. *Journal of Business Ethics*, Vol. 44, pp. 3–22.

- Aruanno, B. & Garzotto, F. (2019). MemHolo: Mixed reality experiences for subjects with Alzheimer's disease. *Multimed. Tools Appl.* 78, pp. 13517–13537.
- Assemblrworld (2023). What Is Exactly Immersive Technology? Here's Everything You Need to Know! Преузето: <https://www.assemblrworld.com/blog/what-is-immersive-technology>.
- Atriainnovation (2023). How does Chat GPT work? Преузето: <https://www.atriainnovation.com/en/how-does-chat-gpt-work/>.
- Avatour (2022). Benefits of Virtual Reality in Business. Преузето: <https://www.avatour.com/article/benefits-of-virtual-reality-in-business>.
- Awati, R. & Pratt, M. (2023). ICT (information and communications technology or technologies). Преузето: <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/ICT-information-and-communications-technology-or-technologies>.
- Ayinde, L., Wibowo, M. P., Ravuri, B. & Emdad, F. B. (2023). ChatGPT as an important tool in organizational management: A review of the literature. *Business Information Review*, 40(3), pp. 137–149. <https://doi.org/10.1177/02663821231187991>.
- Azuma. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), pp. 355–385. doi:10.1162/pres.1997.6.4.355.
- Bailenson, J. (2020). Is VR the Future of Corporate Training? Преузето: <https://hbr.org/2020/09/is-vr-the-future-of-corporate-training>.
- Baltezarević, R. & Baltezarević, V. (2015). *Impact of visual communication on consumer behavior*, In Proceedings Marketing, business law and transformational governance Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, Belgrade & Bar Code Graphics, Chicago. Chicago-Belgrade: Valjevoprint, pp. 66–79.
- Baltezarević, R. (2016). Emocionalno brendiranje kao način komunikacije sa potrošačima, *Godišnjak Fakulteta za kulturu i medije*, iss. 8, pp. 125–136.

- Baltezarević, R. & Baltezarević, I. (2021). Uloga instagrama u poslovanju mladih. *Megatrend Revija*. Vol. 18, № 2, 2021: pp. 23–38. doi:10.5937/MegRev2102023B.
- Baltezarević, I. & Baltezarević, R. (2022). The impact of visual brand communication on social networks on consumer behavior during the crisis. In B. Đorđević (Eds.), *Thematic proceedings: The impact of the covid 19 pandemic on economy, resources and sustainable development* (pp. 141–150). Faculty of Management Zaječar, Megatrend university Belgrade ISBN 978-86-7747-644-1.
- Baltezarević, R. (2023). Uticaj veštačke inteligencije na globalnu ekonomiju. *Megatrend revija*, Vol. 20, № 3, 2023: pp. 13–24. doi:10.5937/MegRev2303013B.
- Baltezarević, R. (2023). The role of artificial intelligence in digital marketing. 5. International Palandoken scientific studies congress, 18-19 march 2023, Proceedings: ISARC – Congress Book, (Ed. Doç. Dr. Doğa Başar SARIİPEK), Erzurum, Turkey, Iksad Publications – 2023, pp. 605–610.
- Baltezarević, R. (2023). Transforming consumer experiences with immersive technology. International Congress of Finance and Tax, March 10–11, 2023, Proceedings: IKSAD – Congress Book, (Eds. Assoc. Prof. Dr. Mustafa Göktuğ KAYA & Prof. Dr. Haldun SOYDAL), Konya, Turkey: Iksad Publications – 2023, pp. 344–348.
- Biswas, S., Carson, B., Chung, V., Singh, S. & Thomas, R. (2020). AI-bank of the future: Can banks meet the AI challenge? McKinsey & Company.
- Batok, N. (2020). Artificial Intelligence has changed our world. Препузето: <https://wsimag.com/science-and-technology/64215-artificial-intelligence-has-changed-our-world>.
- Bhattacharyya, S. (2023). Impact Of Cloud Computing On Business Operations. Препузето: <https://www.analyticssteps.com/blogs/impact-cloud-computing-business-operations>.
- Belton, K. B., Olson, R., & Crandall, D. J. (2019). Artificial Intelligence and Manufacturing. Manufacturing Policy Initiative [2019]: Smart Factories:

- Issues of Information Governance. School of Public and Environmental Affairs, Indiana University, 10–17. Преузето: <https://manufacturingpolicy.indiana.edu/doc/Smart%20Factories.pdf#page=12>.
- Bostrom, N. (2016). *Superintelligence: paths, dangers, strategies*. Oxford University Press, Oxford.
- Boulch, A. & Marlet, R. (2016). Deep learning for robust normal estimation in unstructured point clouds. In *Computer Graphics Forum*, volume 35, pp. 281–290. Wiley Online Library.
- Bowman, D. A., Kruijff, E., LaViola Jr., J. J. & Poupyrev, I. (2005). *3D User Interfaces Theory and Practice*. Boston, MA: Addison-Wesley.
- Brooks, G., Heffner, A., & Henderson, D. (2014). A SWOT Analysis Of Competitive Knowledge From Social Media For A Small Start-Up Business. *Review of Business Information Systems*, 18(1), pp. 23–34.
- Brue, M. (2023). The Rise Of Augmented Reality In The Modern Workplace. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/moorinsights/2023/06/19/the-rise-of-augmented-reality-in-the-modern-workplace/?sh=71c916192ad4>.
- Brundage, M. (2015). Taking superintelligence seriously: *Superintelligence: Paths, dangers, strategies* (Oxford University Press, 2014), 72, pp. 32–35. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.07.009>.
- Bühler, E. (2024). The Impact of Holograms in Your Company and Career. Преузето: <https://magazine.eau.university/the-impact-of-holograms-in-your-company-and-career-54ac6a24849b>.
- Businessresearchinsights (2024). Hologram market report overview. Преузето: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/hologram-market-100593>.
- Cao, Y., Romero, J., Olson, J. P., Degroote, M., Johnson, P. D., Kieferová, M., Kivlichan, I., Menke, T., Peropadre, B., Sawaya, N., Sim, S., Veis, L. & Aspuru-Guzik, A. (2019). Quantum chemistry in the age of quantum computing. *Chemical reviews*, 119(19), pp. 10856–10915.

- Canhoto, A. & Clear, F. (2020). Artificial intelligence and machine learning as business tools: A framework for diagnosing value destruction potential. *Business Horizons*, 63(2), pp. 183–193. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.11.003>.
- Capsulesight (2023). How can Mixed Reality improve your business? Преузето: <https://capsulesight.com/mixedreality/how-can-mixed-reality-improve-your-business/>.
- Caudell, T. P. & Mizell, D. W. (1992). Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. In *System Sciences, 1992. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on*, volume 2, pp. 659–669. IEEE, 1992.
- Chaher, S., & Spellman, J. D. (2012). Corporate governance and social media: A brave new world for board directors. *International journal of Finance Corporation*, 27, pp. 43–58.
- Chacko, A. (2023). A marketer's guide to natural language processing (NLP). Преузето: <https://sproutsocial.com/insights/natural-language-processing/>
- Charalambous, E., Feldmann, R., Richer, G. & Schmitz, C. (2019). AI in production: A game changer for manufacturers with heavy assets. McKinsey & Company.
- Chen, L. (2019). Review of Mehryar Mohri, Afshin Rostamizadeh, and Ameet Talwalkar: *Foundations of machine learning* (2nd Edition). *Statistical Papers*, 60(5), pp. 1793–1795. Springer. <https://doi.org/10.1007/s00362-019-01124-9>.
- Chui, M. (2017). Artificial intelligence the next digital frontier. McKinsey and Company Global Institute, 47(3.6). Преузето: <https://mck.co/3vXWIXk>.
- Chowdhury, M. & Sadek, A. W. (2012). Advantages and Limitations of Artificial Intelligence. *Transportation Research Circular*, no. E-C168, pp. 6–8.
- Clarysse, B., He, V. & Tucci, C. (2022). How the Internet of Things reshapes the organization of innovation and entrepreneurship. *Technovation*. 118. 102644. [10.1016/j.technovation.2022.102644](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102644).

- Claveria, O., Monte, E. & Torra, S. (2015). A new forecasting approach for the hospitality industry. *Int J Contemp Hosp Manag*, 27(7), pp. 1520–1538.
- Clawson, T. (2009). Augmented reality – Don't believe the hype. *Revolution Magazine*, pp. 44–46.
- Cockburn, I. M., Henderson, R., & Stern, S. (2018). The impact of artificial intelligence on innovation (No. w24449). National bureau of economic research.
- Codete (2022). Mixed Reality: What It Is and How You Can Use It in Business. Ppeyzero: <https://codete.com/blog/mixed-reality-what-it-is-and-how-you-can-use-it-in-business>.
- Colneric, N., & Demšar, J. (2020). Emotion Recognition on Twitter: Comparative Study and Training a Unison Model. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 11, pp. 433–446.
- Columbus, L. (2016). Roundup of internet of things forecasts and market estimates. Ppeyzero: <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2016/11/27/roundup-of-internet-of-things-forecasts-and-market-estimates-2016/?sh=44ea8e66292d>.
- Conlin, B. (2023). More Than Prototypes: A Look at the 3D Printing Industry. Ppeyzero: <https://www.businessnewsdaily.com/9297-3d-printing-for-business.html>.
- Coppola, B., Cappetti, N., di Maio, L., Scarfato, P. & Incarnato, L. (2018). 3D Printing of PLA/clay Nanocomposites: Influence of Printing Temperature on Printed Samples Properties. *Materials*, 11(10), 1947. <https://doi.org/10.3390/ma11101947>.
- Cummings, J., & Bailenson, J. (2016). How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. *Media Psychology*, 19(2), pp. 272–309.
- Cyprijanski J. (2013). Rozwój zastosowa chmury obliczeniowej w administracji publicznej – prognozy, bariery, korzysci. *Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych* nr 29/2013, pp. 80–90.

- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T. & Woessmann, L. (2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal*, John Wiley & Sons, Vol. 121 No. 552, pp. 505–532.
- Davenport, T. H. (2018). *The AI Advantage*. The MIT Press. 1st edition.
- Debes, M.B. (2023). How is Augmented Reality Affecting the Global Economy? Преузето: <https://www.designhubz.com/blog/how-is-augmented-reality-affecting-the-global-economy>.
- DeepLearning (2023). Natural Language Processing. Преузето: <https://www.deeplearning.ai/resources/natural-language-processing/>.
- Dudek, P. (2013). FDM 3D Printing Technology in Manufacturing Composite Elements. *Archive of Metallurgy and Materials*, 58, pp. 1415-1418. <https://doi.org/10.2478/amm-2013-0186>.
- Drucker, P. (1968). *The Age of Discontinuity*, Harper & Row, New York.
- Egger, J. & Masood, T. (2020). Augmented reality in support of intelligent manufacturing – A systematic literature review, *Computers & Industrial Engineering*, Volume 140, 2020, 106195, ISSN 0360-8352, <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106195>.
- Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental components of the gameplay experience: analysing immersion. Proceedings of DiGRA 2005 Conference: Changing Views – Worlds in Play (pp. 1–14). Vancouver, Canada: Authors & Digital Games Research Association DiGRA.
- Fahmy, A., Yasser, M. & Hazem, E. (2024). Generative vs. Non-Generative AI: Analyzing the Effects of AI on the Architectural Design Process. *Engineering Research Journal* (Shoubra). 53.
- Fezari, M., Al Dahoud, A. & Al-Dahoud, A. (2023). Augmenting Reality: The Power of Generative AI.
- Fortunebusinessinsights (2023). The global Natural Language Processing (NLP) market. Преузето: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/natural-language-processing-nlp-market-101933>.

- Frankenfield, J. (2023). Quantum Computing: Definition, How It's Used, and Example. Препузето: <https://www.investopedia.com/terms/q/quantum-computing.asp>.
- Garkkal, R. (2023). How Cloud Computing Has Changed The Face of Business Operations In The 21st Century. Препузето: <https://w.media/how-cloud-computing-has-changed-the-face-of-business-operations-in-the-21st-century/>.
- Gaspar, H., Morgado, L., Mamede, H., Manjón, B. & Gütl, C. (2018). Identifying immersive environments' most relevant research topics: an instrument to query researchers and practitioners. In: iLRN 2018 Montana. Workshop, Long and Short Paper, and Poster Proceedings from the Fourth Immersive Learning Research Network Conference, Verlag der Technischen Universität Graz, Austria, pp. 48–71.
- Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature*, 28; 521(7553): pp. 452–459. doi: 10.1038/nature14541.
- Ghuloum, H. (2010). 3D hologram technology in learning environment. Proceedings of informing science & IT education conference (InSITE), UK: pp. 693–704.
- Gerlitz, C. & Helmond, A. (2013). The like economy: Social buttons and the data-intensive web. *New media & society* 15.8: pp. 1348–1365.
- Giehl, M., Hiller, L. T. & Neumann, C. (2020). Manufacturing of volume holographic cell arrays for usage with uncollimated LEDs in automotive applications. *Adv. Opt. Technol.* 9 (6) (2020) pp. 349–355.
- Goodfellow, I. J., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press, Cambridge, MA, USA.
- Gruetzemacher, R. (2022). The Power of Natural Language Processing. Препузето: <https://hbr.org/2022/04/the-power-of-natural-language-processing>.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). *A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence*. California

- Management Review, 61(4), pp. 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.
- Hajiheydari, N., Talafidaryani, M. & Khabiri, S. (2019). IoT big data value map: How to generate value from IoT data. In Proceedings of the International Conference on E-Society, E-Learning, and E-Technologies (pp. 98–103). Vienna. ACM.
- Haleem, A., Javaid, M. & Vaishya, R. (2019). Industry 4.0 and its applications in orthopaedics. *J. Clin. Orthop. Trauma* 10(3), pp. 615–616.
- Hayes, A. (2024). Augmented Reality (AR): Definition, Examples, and Uses. Преузето: <https://www.investopedia.com/terms/a/augmented-reality.asp>.
- He, W., Wang, F., Chen, Y., & Zha, S. (2017). An exploratory investigation of social media adoption by small businesses. *Information Technology and Management*, 18(2), pp. 149–160. <https://doi.org/10.1007/s10799-015-0243-3>.
- Helfrich, T. (2022). Why Robotics And Artificial Intelligence Are The Future Of Mankind. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/05/31/why-robotics-and-artificial-intelligence-are-the-future-of-mankind/?sh=7094388c1689>.
- Hernández-Ramos, J., Pawlowski, M., Jara, A. J., Skarmeta, A. & Ladid, L. (2015). Toward a Lightweight Authentication and Authorization Framework for Smart Objects. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*. 33. pp. 690–702. 10.1109/JSAC.2015.2393436.
- Hönig, W., Milanés, C., Scaria, L., Phan, T., Bolas, M.T., & Ayanian, N. (2015). Mixed reality for robotics. 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp. 5382–5387.
- Hsiao, C. H., Chang, J. J. & Tang, K. Y. (2016). Exploring the influential factors in continuance usage of mobile social Apps: Satisfaction, habit, and customer value perspectives. *Telematics and Informatics*, 33(2), pp. 342–355. doi:10.1016/j.tele.2015.08.014.

- Hube, N., Müller, M., Lapczynya, E. & Wojdziak, J. (2020). Mixed reality based collaboration for design processes. *i-Com*, Vol. 19 No. 2, pp. 123–137. doi: 10.1515/icom-2020-0012.
- Huerta-Álvarez, R., Cambra-Fierro, J. J. & Fuentes-Blasco, M. (2020). The interplay between social media communication, brand equity and brand engagement in tourist destinations: An analysis in an emerging economy. *Journal of Destination Marketing & Management* 16 (2020): 100413.
- Industryweek (2023). What Is the Next Step in Your 3D Printing Strategy? Прейзето: <https://www.industryweek.com/white-papers/whitepaper/21269298/what-is-the-next-step-in-your-3d-printing-strategy>.
- Ioannou, C. (2024). Quantum Technology: Shaping the Global Economy. Прейзето: <https://www.linkedin.com/pulse/quantum-technology-shaping-global-economy-charalampos-ioannou-hlqyf/>.
- Irfan, M. (2016). A Study of the Attitudes of Customers towards E-Hologram as an Effective Tool for Advertisement. *International Journal of Managerial Studies and Research*. Volume 4, Issue 4, pp. 10-14. ISSN 2349-0330.
- Jajal, T.D. (2018). Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI. Mapping Out 2050. Прейзето: <https://medium.com/mapping-out-2050/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22>.
- Johnson, D. (2020). What is augmented reality? Here's what you need to know about the 3D technology. Прейзето: <https://www.businessinsider.com/guides/tech/what-is-augmented-reality>.
- Jelonek, D., Mesjasz-Lech, A., Stepniak, C., Turek, T. & Ziora, L. (2019). The Artificial Intelligence Application in the Management of Contemporary Organization: Theoretical Assumptions, Current Practices and Research Review. Poland: K. Arai and R. Bhatia.
- Jenningsprint (2024). The Future of Printing: Its Potential Impact on the Economy. Прейзето: <https://www.jenningsprint.com.au/the-future-of-printing-its-potential-impact-on-the-economy/>.

- Jetter, M., Satzger, G. & Neus, A. (2009). Technological Innovation and Its Impact on Business Model, Organization and Corporate Culture – IBM's Transformation into a Globally Integrated, Service-Oriented Enterprise. *Business & Information Systems Engineering*, Vol. 1 No. 1, pp. 37–45.
- Josh, J. (2023). What is ChatGPT: Definition, How to Use It. Преузето: <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/what-is-chat-gpt-1676870553-1>.
- Jovanović, D., Baltezarević, V. & Baltezarević, R. (2015). Doubts in business communication – can we transform perception into message? *International Review, No 3–4*, pp. 60–66. Belgrade: Faculty of Business Economics and Entrepreneurship & Pianoro BO Italy: Medimond S.r.l. International Proceedings Division ISSN 2217-9739; COBISS.SR-ID 192516620JEL: A12. UDC: 005.57. 659.23:007:004.
- Kalaiselvan, V., Sharma, A. & Gupta, S.K. (2021). Feasibility test and application of AI in healthcare – with special emphasis in clinical, pharmacovigilance, and regulatory practice. *Health and Technology*, 11: pp. 1–15.
- Kalantari, M. (2017). Consumers' adoption of wearable technologies: literature review, synthesis, and future research agenda", *International Journal of Technology Marketing*, 12(3), pp. 274–307.
- Kamruzzaman, M. (2022). Impact of Social Media on Geopolitics and Economic Growth: Mitigating the Risks by Developing Artificial Intelligence and Cognitive Computing Tools. *Cognitive-Inspired Semantic Representation and Analytics for Multimedia Data*. Volume 2022 | Article ID 7988894 | <https://doi.org/10.1155/2022/7988894>.
- Kaplan, A. & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Kelley School of Business, Indiana University*. 62, pp. 15–25. <https://doi.org/1016/j.bushor.2018.08.004>.
- Khakurel, J., Penzenstadler, B, Porras, J., Knutas, A. & Zhang, W. (2018). The Rise of Artificial Intelligence under the Lens of Sustainability.

- Technologies (Basel), 6(4), 100. <https://doi.org/doi:10.3390/technologies6040100>.
- Keles, O., Blevins, C. W. & Bowman, K. J. (2017). Effect of build orientation on the mechanical reliability of 3D printed ABS, *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 23, No.2, pp. 320–328.
- Klingler, N. (2024). What is Natural Language Processing? A Guide to NLP in 2024. Преузето: <https://viso.ai/deep-learning/natural-language-processing>.
- Kirman, A. R. (2022). Artificial intelligence-enabled science poetry. *ACS Energy Letters*, 8, pp. 574–576.
- Kolbjørnsrud, V., Amico, R. & Thomas, R. J. (2015). The promise of artificial intelligence: Redefining management in the workforce of the future. Accenture.
- Königstorfer, F. & Thalmann, S. (2020). Applications of Artificial Intelligence in commercial banks – A research agenda for behavioral finance, *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, p. 100352. doi:10.1016/j.jbef.2020.100352.
- Kwiatek, P., Baltezarević, R. & Papakonstantinidis, S. (2021). The impact of credibility of influencers recommendations on social media on consumers behavior towards brands. *Informatologia*. Vol. 54 No. 3–4, pp. 181–196.
- Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56(2), pp. 403–410.
- Leidner, D. E. (2010). Globalization, culture, and information. Towards global knowledge transparency. *The Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 19 No. 2, pp. 69–77.
- Li, J., J., Bonn, M., A. & Ye, B., H. (2019). Hotel employee's artificial intelligence and robotics awareness and its impact on turnover intention: the moderating roles of perceived organizational support and competitive psychological climate. *Tour Manag.*, 73, pp. 172–181.

- Liao, T. (2014). Augmented or admented reality? The influence of marketing on augmented reality technologies. *Information, Communication & Society*, pp. 1–17. doi:10.1080/1369118X.2014.989252.
- Liu, X., Zheng, Y., Du, Z., Ding, M., Qian, Y., Yang, Z., & Tang, J. (2021). GPT understands, too. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.10385>.
- Liu, X., Cao, J., Yang, Y. & Jiang, S. (2018). CPS-based smart warehouse for industry 4.0: a survey of the underlying technologies, *Computers* 7 (1) (2018) 13. <https://doi.org/10.3390/computers7010013>.
- Load.digital (2023). The 4 Key Benefits of Implementing VR/AR in Your Company. Преузето: https://load.digital/blog/the-4-key-benefits-of-implementing-vr-ar-in-your-company_.
- Ma, L. & Sun, B. (2020). Machine learning and AI in marketing – Connecting computing power to human insights. *International Journal of Research in Marketing*, 37(3), pp. 481–504. doi: 10.1016/j.ijresmar.2020.04.005.
- Majchrzak, A., Markus, M.L. & Wareham, J. (2016). Designing for digital transformation: Lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges. *MIS Quarterly*, 40(2), pp. 267–277.
- Makarov, A. (2024). 12 Augmented Reality Trends of 2024: New Milestones in Immersive Technology. Преузето: <https://mobidev.biz/blog/augmented-reality-trends-future-ar-technologies>.
- Manalac, A. (2022). Seeing is believing: How VR and AR will transform business and the economy. Преузето: <https://www.virtualrealitymarketing.com/guides/seeing-is-believing-how-vr-and-ar-will-transform-business-and-the-economy/>.
- Mandal, S. (2013). Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(4), pp. 304–309.
- Marketresearchcommunity (2022). Mixed Reality Market. Преузето: <https://marketresearchcommunity.com/mixed-reality-market/>.

- Marr, B. (2019). Artificial intelligence in practice: how 50 successful companies used AI and machine learning to solve problems. John Wiley & Sons.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J. & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing – The business perspective. *Decision Support Systems*, 51, 1, pp. 176–189.
- Marwala, T. (2018). *Handbook Of Machine Learning-Volume 1: Foundation Of Artificial Intelligence*. World Scientific.
- McKinsey Global Institute (2018). Notes from the AI frontier modelling the impact of AI in the world economy. Discussion papers.
- Mijwil, M., Youssef, F., Mohammad, A., Mariem, B. (2023). Humam, and ChatGpt, The Purpose of Cybersecurity Governance in the Digital Transformation of Public Services and Protecting the Digital Environment, *Mesopotamian Journal of CyberSecurity*, vol. 2023, pp. 1–6.
- Mikolov, T., Karafiát, M., Burget, L., Cernocky, J. & Khudanpur, S. (2010). Recurrent neural network based language model. In *Interspeech*, volume 2, pp. 1045–1048. Makuhari.
- Mishra, A., Shukla, A., Rana, N. P. & Dwivedi, Y. K. (2021). From ‘touch’ to a ‘multisensory’ experience: the impact of technology interface and product type on consumer responses, *Psychology and Marketing*, Vol. 38 No. 3, pp. 385-396, doi: 10.1002/mar.21436.
- Müller, M., Alexandi, E. & Metternich, J. (2020). Digital shop floor management enhanced by natural language processing, in *Procedia CIRP*. Elsevier B. V., pp. 21–26. doi: 10.1016/j.procir.2021.01.046.
- Muller, C. & Aguiar J. V. (2022). What is the Digital Divide? Internet Society. Преглед: https://www.internetsociety.org/blog/2022/03/what-is-the-digital-divide/?gclid=CjwKCAjwx46TBhBhEiwArA_DjALEmCbzhzSp7U_7grjMlwyWhW5WP63WMqvKnHaAKz09h4Jgo5F-qhoCBQoQAvD_BwE.

- Murray, J. (1997). *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace*. Cambridge: MIT Press.
- Niemueller, T. & Widyadharm, S. (2003). Artificial intelligence—an introduction to robotics. Преузето: <https://bit.ly/3bY60UD>.
- Nikolopoulos, K. (2010). Forecasting with quantitative methods: The impact of special events in time series. *Applied Economics*, 42(8): pp. 947–955.
- Nils J. N. (1998). *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
- Nilsson, N., Nordahl, R. & Serafin, S. (2016). Immersion Revisited: A Review of Existing Definitions of Immersion and Their Relation to Different Theories of Presence. *Human Technology*, 12(2), pp. 108–134.
- Niu, Y. (2021). Walmart Sales Forecasting using XGBoost algorithm and Feature engineering, 2020 International Conference on Big Data & Artificial Intelligence & Software Engineering (ICBASE), Bangkok, Thailand, 2020, pp. 458–461, doi:10.1109/ICBASE51474.2020.00103.
- Nowag, T. (2020). VR-Brille Test: Virtual Reality für jede Plattform. chip.de. Преузето: https://www.chip.de/artikel/VR-Brille-Test-2021-Die-besten-Virtual-Reality-Headsets_147156555.html.
- Nvidia (2024). What is Generative AI? Преузето: <https://www.nvidia.com/en-us/glossary/generative-ai/>.
- O’Leary, D. (2011). The use of social media in the supply chain: Survey and extensions. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 18, pp. 121–144.
- Onirix (2023). *Mixed Reality: Unveiling the Future of Immersive Technology*. Преузето: <https://www.onirix.com/mixed-reality/>.
- Oosthuizen, K., Botha, E., Robertson, J. & Montecchi, M. (2021). Artificial intelligence in retail: The AI-enabled value chain. *Australasian Marketing Journal*, 29(3), pp. 264–273. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.07.007>.
- Orikpete, O. F., & Ewim, D. R. E. (2024). Interplay of human factors and safety culture in nuclear safety for enhanced organisational and individual

- Performance: A comprehensive review. *Nuclear Engineering and Design*, 416, 112797.
- Østergaard, H., Andersen, J., Bughin, J., Chui, M., Poulsen, M. & Rugholm, J. (2019). How artificial intelligence will transform Nordic businesses, McKinsey & Company.
- Owen-Hill, A. (2021). What's the Difference Between Robotics and Artificial Intelligence? Прейзето: <https://blog.robotiq.com/whats-the-difference-between-robotics-and-artificial-intelligence>.
- Oxford University Press. (2019). Artificial Intelligence. Прейзето: https://en.oxforddictionaries.com/definition/artificial_intelligence.
- Paschen, J., Paschen, U., Pala, E. & Kietzmann, K. (2020). Artificial intelligence (AI) and value co-creation in B2B sales: Activities, actors and resources, *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 29(3), pp. 243–251. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.06.004>.
- Parveau, M. & Adda, M. (2018). 3iVClass: A new classification method for virtual, augmented and mixed realities. *Procedia Comput. Sci.* 2018, 141, pp. 263–270.
- Patel, A. (2023). Unlocking The Power Of IoT For Your Business. Прейзето: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/04/13/unlocking-the-power-of-iot-for-your-business/?sh=5f4752302730>.
- Patil, P. & BasuMallick, C. (2022). What Is Cloud Computing? Definition, Benefits, Types, and Trends. Прейзето: <https://www.spiceworks.com/tech/cloud/articles/what-is-cloud-computing/>.
- Pearse, N. (2019). An Illustration of a Deductive Pattern Matching Procedure in Qualitative Leadership Research. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 17(3), pp. 143–154.
- Pereira, P. P. (2016). Efficient IoT Framework for Industrial Applications. Luleå: Luleå University of Technology.
- Peters, M. A., Jackson, L., Papastephanou, M., Jandrić, P., Lazaroiu, G., Evers, C. W., Cope, B., Kalantzis, M., Araya, D., Tesar, M., Mika, C., Chen, L., Wang, C.,

- Sturm, S., Rider, S. & Fuller, S. (2023). AI and the future of humanity: ChatGPT-4, philosophy and education – Critical responses. *Educational Philosophy and Theory*. <https://doi.org/10.1080/00131857.2023.2213437>.
- Petropoulos, G. (2018). The Impact of Artificial Intelligence on Employment. *Work in the Digital Age*, edited by Max Neufeind, Jacqueline O'Reilly, and Florian Ranft, vol. 119, curis.ku.dk, 2018, pp. 119–33.
- Petit, O., Velasco, C. & Spence, C. (2019). Digital sensory marketing: Integrating new technologies into multisensory online experience. *J. Interact. Mark.* 45, pp. 42–61.
- Placek, M. (2024). Additive manufacturing and 3D printing – statistics & facts. Преузето: <https://www.statista.com/topics/1969/additive-manufacturing-and-3d-printing/#topicOverview>.
- Pohjola, M. (2002). The New Economy: facts, impacts and policies. *Information Economics and Policy*, Vol. 14, pp. 133–144.
- Portulansinstitute (2024). How are immersive technologies transforming the digital media landscape? Преузето: <https://portulansinstitute.org/impact-of-immersive-technologies/>.
- Precedenceresearch (2023). Immersive Technology Market Size To Rise USD 134.18 Bn By 2030. Преузето: <https://www.precedenceresearch.com/press-release/immersive-technology-market>.
- Probasco, J. (2023). Generative AI and Its Economic Impact: What You Need to Know. Преузето: <https://www.investopedia.com/economic-impact-of-generative-ai-7976252>.
- Purdy, M., & Daugherty, P. (2016). Why artificial intelligence is the future of growth. Remarks at AI Now: The Social and Economic Implications of Artificial Intelligence Technologies in the Near Term, pp. 1–72.
- PWC (2020). How mature is AI adoption in financial services. Преузето: <https://www.pwc.de/de/future-of-finance/how-mature-is-ai-adoption-in-financial-services.pdf>.

- Qualcomm (2015). Shaping the Future of AI Robotics. Преузето: <https://www.qualcomm.com/research/cognitive-technologies/robotics>.
- Reichental, J. (2023). Quantum Artificial Intelligence Is Closer Than You Think. Преузето: <https://www.forbes.com/sites/jonathanreichental/2023/11/20/quantum-artificial-intelligence-is-closer-than-you-think/?sh=4d1dc9c24818>.
- Reim, W., Åström, J. & Eriksson, O. (2020). Implementation of artificial intelligence (ai): A roadmap for business model innovation. *AI*, 1, pp. 180-191. <https://doi.org/10.3390/ai1020011>.
- Riek, L. D. (2015). Robotics technology in mental health-care. In D. Luxton (Ed.), *Artificial intelligence in behavioral health and mental health care* (pp. 185–203). San Diego, CA: Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420248-1.00008-8>.
- Röder, C., El-Kerdi, A., Grob, D. & Aebi, M. (2002). A European spine registry. *Eur Spine J* 11 (2002), pp. 303–307.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: a modern approach*. 4th edition. Hoboken: Pearson Education, inc.
- Ryan, M.-L. (1999). Immersion vs. interactivity: Virtual reality and literary theory. *SubStance*, 28(89), pp. 110–137.
- Sadek, A. W. (2007). *Artificial Intelligence Applications in Transportation*. *Transportation Research Circular*, no. E-C113, pp. 1–6.
- Safieddine, F. & Baltezarević, R. (2016). Advances in technologies evolving new dimensions in e-society. In: *The Internet as a Tool of Modern Business and Communication* Saarbrücken, Germany: Lap Lambert Academic Publishing, pp. 43–75. ISBN 978-3-330-01350-6.
- Salazar, J., Liang, D., Nguyen, T. Q. & Kirchoff, K. (2019). Masked language model scoring. arXiv preprint arXiv:1910.14659.
- Salesforce (2016). 12 Benefits of Cloud Computing. Преузето: <https://www.salesforce.com/products/platform/best-practices/benefits-of-cloud-computing/>.

- Samala, N., Katkam, B. S., Bellamkonda, R. S. & Rodriguez, R. V. (2022). Impact of AI and robotics in the tourism sector: a critical insight. *Journal of Tourism Futures*, Vol. 8 No. 1, pp. 73–87. <https://doi.org/10.1108/JTF-07-2019-0065>.
- Sap (2023). What is Generative AI? Преглед: <https://www.sap.com/products/artificial-intelligence/what-is-generative-ai.html>.
- Schlagwein D., & Hu, M. (2017). How and why organisations use social media: Five use types and their relation to absorptive capacity. *Journal of Information Technology*, 32 (2), pp. 194–209.
- Schubert, L., Jefferey, K. & Neidecker-Lutz, B. (2010). The Future of Cloud Computing: Opportunities for European Cloud Computing beyond 2010, Public Version 1.0.
- Schuemie, M. J., Van Der Straaten, P., Krijn, M., & Van Der Mast, C. A. (2001). Research on presence in virtual reality: A survey. *CyberPsychology & Behavior*, 4(2), pp. 183–201.
- Shah, R. (2023). What Is IoT (Internet Of Things) & How Can It Help Your Business? Преглед: <https://intuji.com/what-is-iot-how-iot-helps-businesses/>.
- Shatkov, D. (2023). Holographic Live Streaming: How It Can Influence Global Economy. Преглед: <https://hypervsn.com/blog/holographic-live-streaming-how-it-can-influence-global-economy.html>.
- Shopify Staff (2023). Social Media Marketing Guide for Small Business Owners. Преглед: <https://www.shopify.com/blog/social-media-small-businesses>.
- Shoufan, A. (2023). Exploring students' perceptions of ChatGPT: Thematic analysis and follow-up survey. *IEEE Access*, 11, pp. 38805–38818. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3268224>.
- Simplilearn (2023). What is Virtual Reality? Everything You Need To Know. Преглед: <https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/what-is-virtual-reality>.

- Smith, F. & Taglino, F. (2014). Semantics-based social media for collaborative open innovation, in *Collaboration Technologies and Systems (CTS), 2014 International Conference on*, pp. 345–352.
- Smith, C., S. (2019). Dealing with bias in artificial intelligence. Преузето: <https://www.nytimes.com/2019/11/19/technology/artificial-intelligence-bias.html>.
- Smith, S. (2023). Economic Impact of Virtual Reality: A Deep Dive into VR's Financial Potential. Преузето: https://medium.com/@steven_s/economic-impact-of-virtual-reality-a-deep-dive-into-vrs-financial-potential-8d2a8dd4a463.
- Souza, M. T., Ferreira, I. M., Guzi de Moraes, E. & Senff, L. (2020). Novaes de Oliveira, A.P. 3D printed concrete for large-scale buildings: An overview of rheology, printing parameters, chemical admixtures, reinforcements, and economic and environmental prospects. *J. Build. Eng.* 2020, 32, 101833.
- Statista (2022). Global 3D printing products and services market size from 2020 to 2026. Преузето: <https://www.statista.com/statistics/315386/global-market-for-3d-printers/>.
- Statista (2023a). Global market share of the information and communication technology (ICT) market from 2013 to 2023, by selected country. Преузето: <https://www.statista.com/statistics/263801/global-market-share-held-by-selected-countries-in-the-ict-market/>.
- Statista (2023b). Public Cloud – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/public-cloud/worldwide>.
- Statista (2023c). Revenue of the public cloud market worldwide from 2019 to 2028. Преузето: <https://www.statista.com/forecasts/963841/cloud-services-revenue-in-the-world>.
- Statista (2023d). Artificial Intelligence – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/worldwide>

- Statista (2023e). AI Robotics – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/ai-robotics/worldwide>.
- Statista (2023f). Industrial Robotics – Worldwide. Преузето: <https://www.statista.com/outlook/tmo/robotics/industrial-robotics/worldwide>
- Stefanini (2021). The Impact Of Cloud Computing On Business Efficiency. Преузето: <https://stefanini.com/en/insights/articles/the-impact-of-cloud-computing-on-business-efficiency>.
- Stock, T. & Seliger, G. (2016). Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0. *Procedia CIRP*, Vol. 40, pp. 536–541.
- Stoian, A. (2019). Education, social and media communication. *Revista de Stiințe Politice. Revue des Sciences Politiques*, 62, pp. 125–135.
- Sutarwala, U. (2023). Impact of social media marketing on businesses. Преузето: <https://www.sprinkl.com/blog/social-media-business-marketing/>.
- Swayne, M. (2023). What Are The Remaining Challenges of Quantum Computing? Преузето: <https://thequantuminsider.com/2023/03/24/quantum-computing-challenges/>.
- Syed, A. M. T., Elias, P. K., Amit, B., Susmita, B., Lisa, O. & Charitidis, C. (2017). Additive manufacturing: scientific and technological challenges, market uptake and opportunities, *Materials today*, Vol. 1, pp. 1–16.
- Szajt, M. (2014). *Space in Economics Studies*. Poland: Faculty of Management, Czestochowa University of Technology Publishing House.
- Tremosa, L. (2023). Beyond AR vs. VR: What is the Difference between AR vs. MR vs. VR vs. XR? Преузето: <https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr>.
- Trevelyan J. (1999). Redefining Robotics for the New Millennium. *The International Journal of Robotics Research*. 1999;18(12), pp. 1211–1223. doi:10.1177/02783649922067816.

- Tucci, L. (2023). What is machine learning and how does it work? In-depth guide. Преузето: <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/machine-learning-ML>.
- van Ark, H. H., Gupta, A. & Erumban (2011). Measuring the Contribution of ICT to Economic Growth, Fundacion Telefonica, Madrid.
- van Ginneken, B. (2017). Fifty years of computer analysis in chest imaging: rule-based, machine learning, deep learning. *Radiological physics and technology*, 10(1), pp. 23–32.
- Vasiliu-Feltes, I. (2023). Impact of Quantum on the Digital Economy and Society. Преузето: <https://coruzant.com/quantum/impact-of-quantum-on-the-digital-economy-and-society/>.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L. & Polosukhin, I. (2023). Attention Is All You Need. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>.
- Vaughan-Nichols, S. (2023). Robots plus generative AI: Everything you need to know when they work as one. Преузето: <https://www.zdnet.com/article/robots-plus-generative-ai-everything-you-need-to-know-when-they-work-as-one/>.
- Verdict (2018). Why does IoT matter for business? Преузето: <https://www.verdict.co.uk/why-does-iot-matter-for-business/?cf-view>.
- Venkateswaran, R., Ugalde, B. & Gutierrez, R. T. (2019). Impact of Social Media Application in Business Organizations. *International Journal of Computer Applications*, 178 (30). pp. 5–10.
- Vermesan, O., Friess, P., Guillemin, P., Gusmeroli, S., Sundmaeker, H., Bassi, A., Jubert, I., Mazura, M., Harrison, M., Eisenhauer, M. & Doody, P. (2011). Internet of Things Strategic Research Roadmap. In: Internet of Things – Global Technological and Societal Trends from Smart Environments and Spaces to Green Ict. River Publishers.
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., Felländer, A., Langhans, S.D., Tegmark, M. & Nerini, F.F. (2019). The role

- of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>.
- Vistaequitypartners (2020). An Introduction to Immersive Technologies. Преузето: <https://www.vistaequitypartners.com/insights/an-introduction-to-immersive-technologies/>.
- Vogt, F. P. A., & Shingles, L. J. (2013). Augmented reality in astrophysics. *Astrophysics and Space Science*, 347(1), pp. 47–60. <http://doi.org/10.1007/s10509-013-1499-x>.
- Vrs (2017). What is Virtual Reality? Преузето: <https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html>.
- Wardati, N. K., & Mahendrawathi, E. R. (2019). The Impact of Social Media Usage on the Sales Process in Small and Medium Enterprises (SMEs): A Systematic Literature Review and Medium Enterprises (SMEs): A Systematic Literature Review. *Procedia Computer Science*, 161, pp. 976–983.
- Wagler, A. & Hanus, M.D. (2018). Comparing virtual reality tourism to real-life experience: effects of presence and engagement on attitude and enjoyment. *Commun. Res. Rep.* 35 (5), pp. 456–464.
- Wallach, W., and Allen, C. (2009). *Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong*. New York: Oxford University Press. Преузето: <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195374049.001.0001/acprof-9780195374049>.
- Watts, S. (2023). AR vs VR: What's The Difference? Преузето: https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/ar-vr.html.
- West, D. M. & Allen, J. R. (2018). How artificial intelligence is transforming the world. Преузето: <https://www.brookings.edu/research/how-artificial-intelligence-is-transforming-the-world/>.
- Weston, G. (2023). The Impact of IoT on The Business Sector. Преузето: <https://101blockchains.com/iot-on-the-business-sector/>.

- Wong, B. (2023). Top Social Media Statistics And Trends Of 2024. Преузето: <https://www.forbes.com/advisor/business/social-media-statistics/>.
- Wu, H., Lee, S., Chang, H. & Liang, J. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, pp. 41–49.
- Xi, N. & Hamari, J. (2021). Shopping in virtual reality: a literature review and future agenda. *Journal of Business Research*, Vol. 134, pp. 37–58, doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.075.
- Xiao, H., Rasul, K. & Vollgraf, R. (2017). Fashion-mnist: a novel image dataset for benchmarking machine learning algorithms. arXiv preprint arXiv:1708.07747.
- Yakunina, R. P. & Bychkov, G. A. (2015). Correlation analysis of the components of the human development index across countries. *Procedia Economics and Finance*, Vol. 24, pp. 766–771.
- Yilmaz, M. R. (2014). Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle 3 boyutlu hikâye canlandırmanın hikâye kurgulama becerisine ve yaratıcılığa etkisi [Effects of three dimensional storytelling developed with augmented reality technology on narrative skill and creativity] (Unpublished doctoral dissertation). Atatürk University, Erzurum.
- Zhao, Z., Luo, H. I., Chu, S. C., Shang, Y., & Wu, X. (2018). An Immersive Online Shopping System Based on Virtual Reality. *J. Netw. Intell.*, 3, pp. 235–246.
- Zapata, H. O. & Mukhopadhyay, S. (2022). A bibliometric analysis of machine learning econometrics in asset pricing. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(11): 535.
- Zarifhonarvar, A. (2023). Economics of ChatGPT: a labor market view on the occupational impact of artificial intelligence. *Journal of Electronic Business & Digital Economics*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4350925>.
- Ze-Xian, L., Yen, T. C., Ray, M. R., Mattia, D., Metcalfe, I. S. & Patterson, D. A. (2016). Perspective on 3D printing of separation membranes and

- comparison to related unconventional fabrication techniques, *Journal of Membrane Science*, Vol 523, No.1, pp. 596–613.
- Zhi, C., Chengping, C. & Anqi, C. (2022). Research on artificial intelligence promoting high-quality employment in China [J]. *Economic issues*, (09): pp. 41–51.
- Zionmarketresearch (2023). Holograms Market. Преузето: <https://www.zionmarketresearch.com/report/holograms-market>.
- Zohuri, B. (2023). Charting the Future The Synergy of Generative AI, Quantum Computing, and the Transformative Impact on Economy, Society, Jobs Market, and the Emergence of Artificial Super Intelligence. *Current Trends in Eng Sci*. 3: 1050.
- Zubovic, N. (2023). Impact of Internet of Things(IoT) on the Business & Economy. Преузето: <https://sumatosoft.com/blog/impact-of-internet-of-things-iot-on-the-business-economy-2022-trends>.

ИНДЕКС ПОЈМОВА

Генеративна вештачка интелигенција

Глобална економија

Друштвене мреже

Имерзивне технологије

Интернет ствари

Иновације

Квантно рачунарство

Машинско учење

Мешовита стварност

Нове технологије

Пословање

Проширена стварност

Рачунарство у облаку

Роботика

Технологија 3Д штампања

Вештачка интелигенција

Холографија

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

330:004
330.341.1(100)

БАЛТЕЗАРЕВИЋ, Радослав, 1981-

Нове технологије и глобална економија / Радослав Балтезаревих. - Београд : Институт за међународну политику и привреду, 2025 (Београд : Донат граф). - 135 стр. ; 24 cm

"Монографија је настала у оквиру научноистраживачког пројекта 'Србија и изазови у међународним односима 2024. године'..." --> колофон. - Тираж 100. - Напомене и библиографске референце уз текст. - Библиографија: стр. 109-133. - Summary. - Registar.

ISBN 978-86-7067-345-8

а) Економија -- Информациона технологија б) Светска привреда
-- Технолошки развој

COBISS.SR-ID 162344201

