



СБОРНИК

с

доклади

от студентска научно-практическа конференция

**„РОЛЯТА НА AI ЗА РАЗВИТИЕТО НА
ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ
(SMART CITIES)“**

”

София

2025 г.

Сборникът включва доклади с научен и практико-приложен характер, представени в рамките на студентската научна конференция на тема: „Ролята на изкуствения интелект за развитието на интелигентните градове (Smart Cities)“, организирана от катедра „Регионално развитие“ при Университета за национално и световно стопанство.

Конференцията обединява усилията на студенти, преподаватели и млади изследователи с интереси в областта на устойчивото градско развитие, цифровата трансформация и иновациите в управлението на урбанизираните територии. Основната ѝ цел е да насърчи задълбоченото изследване и критичен диалог относно ролята на изкуствения интелект като двигател на модернизацията и повишаването на качеството на живот в съвременните градски системи. Форумът предоставя платформа за представяне на добри практики, интердисциплинарни научни подходи и практически решения, свързани с прилагането на AI технологии в управлението на градовете - от интелигентна инфраструктура и транспорт, през енергийна ефективност и опазване на околната среда, до дигитално гражданско участие.

Събитието отразява стремежа на катедра „Регионално развитие“ да насърчава активното включване на младите хора в научноизследователския процес и да стимулира дебата по ключови въпроси, свързани с бъдещето на градовете и регионите в контекста на Четвъртата индустриална революция.

Организационен съвет:

Проф. д-р Димитър Димитров - Ректор на УНСС

Редакционен съвет:

доц. д-р Георги Николов - председател

Членове:

доц.д-р Елка Василева

доц.д-р Георги Цолов

гл. ас. д-р Никола Танаков

гл. ас. д-р Десислава Боцева

гл. ас.д-р Веселина Любомирова

ISBN 978-619-232-920-4

Всички права са запазени! Не се разрешават копиране, възпроизвеждане и разпространение на книги или на части от тях по какъвто и да е начин без писменото разрешение на Издателски комплекс - УНСС.

Издателският комплекс не носи отговорност за съдържанието и стила на изложение на авторите.

© **Колектив**

© **ИЗДАТЕЛСКИ КОМПЛЕКС - УНСС**

Изп. директор:, тел. 02 8195 251

Зам. изп. директор: тел. 02 8195 551

Гл. редактор: тел. 02 8195 564

УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

София, район “Студентски“, ул. 8-ми декември“ № 19

СЪДЪРЖАНИЕ:

РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ПО ПРИМЕР НА ОБЩИНА БУРГАС ...	5
АЛЕКСАНДРИЯ АПОСТОЛОВА	5
РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ПО ПРИМЕРА НА ОБЩИНА ВАРНА.	10
ВАНЕСА РАЙЧЕВА	10
ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ ПРИ ПЛАНИРАНЕТО НА ИНФРАСТРУКТУРАТА НА УМНИ ГРАДОВЕ	15
КРИСТИЯН СТЕФАНОВ ГЕРЧЕВ.....	15
ВЪЗМОЖНОСТИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ИНТЕГРИРАНЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ВЪВ ФИНАНСОВИЯ СЕКТОР В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ	21
МАРТИН ДИЯНОВ ПЕТКОВ	21
ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В ПОДКРЕПА НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО	35
ВАСИЛ НИКОЛОВ.....	35
ЙОВАН ГЕОРГИЕВ	35
РЕГИОНАЛНАТА ДИАГНОСТИКА В КОНТЕКСТА НА ДИГИТАЛТА ТРАНСФОРМАЦИЯ - ВЪЗМОЖНОСТ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ОБЛАСТ ПЛЕВЕН.....	40
МИРОСЛАВ МИХАЙЛОВ.....	40
ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ОБЩИНА ЕТРОПОЛЕ	55
ГЕНАДИ КРЪСТЕВ.....	55
МАРИЯН ХРИСТОВ АЛЕКСАНДРОВ.....	61
РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ЗА РАЗВИТИЕТО НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ ТАМ КЪДЕТО ДАННИТЕ СРЕЩАТ ИНОВАЦИЯТА	68
ПЕНКО ВАСИЛЕВ ЗАШЕВ.....	68
„РОЛЯТА НА AI ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ - ТЕХНОЛОГИИ, ПОЛИТИКИ И ПРАКТИКИ“	88
ЕЛИЦА КИРИЛОВА МАЛАМОВА	88
ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД - ЕЛИН ПЕЛИН.....	97
ИВАН СТОЯНОВ.....	97
„AI ЗА РАВЕН ШАНС“ - ИНОВАТИВНА ОБРАЗОВАТЕЛНА ПОДКРЕПА ЧРЕЗ ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ ЗА ДЕЦА СЪС СОП В ПЛОВДИВ.....	103
ИЛИАНА ЛАЗАРОВА	103
МАРИЯ МАЛИНОВА	103
РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД В ОБЩИНА САНДАНСКИ	109
КОСТАДИН ВЕЛИКОВ.....	109
РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ: ИНТЕЛИГЕНТЕН ПЛОВДИВ - ТЕХНОЛОГИИ, ПРИРОДА И НОВ ЖИВОТ ЗА ОТПАДЪЦИТЕ.....	115
КРАСИМИР ЧОЛАКОВ	115

КРИСТИЯН ЮРУКОВ	115
РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД СТАРА ЗАГОРА.....	122
МАРИЯН ЯНЧЕВ.....	122
РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В РАЗВИТИЕТО НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ: СЛУЧАЯТ НА ОБЩИНА ГАБРОВО.....	129
МАЯ МОНЕВА	129
СОФИЯ - СИЛАТА НА СЪПЪКТЕ: ИНОВАТИВЕН ПОДХОД КЪМ ГЕНЕРИРАНЕТО НА УСТОЙЧИВА ЕНЕРГИЯ ЧРЕЗ КИНЕТИЧНИ ПАНЕЛИ В МЕТРОТО.....	135
НИКОЛАЙ ПЕТРОВ	135
ИЛОНА КАРСАЙНС.....	135
ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ЛОВЕЧ.....	141
ПАВЛИН ПЕТРОВ.....	141
ЗАСИЛВАНЕ НА УСТОЙЧИВОСТТА НА КРАЙБРЕЖНИ ЯДРЕНИ СЪОРЪЖЕНИЯ ЧРЕЗ ИНОВАЦИИ В МОРСКАТА СИГУРНОСТ: ПОДХОД, ОРИЕНТИРАН КЪМ НЕРАЗПРОСТРАНЕНИЕТО	147
АННА-МАРИЯ НИКОЛАЕВА	147
Таблица 1: Заплахи и мерки за устойчивост.....	151
Таблица 2: Сравнителен анализ на технологии за морска сигурност	152
„РАЗВИВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД В ОБЩИНА РАЗГРАД“.....	156
РАДОСТИНА ГЕОРГИЕВА.....	156
РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ПО ПРИМЕРА НА ОБЩИНА МИЗИЯ	162
СИНТИЯ ВАСИЛЕВА.....	162
РАЗВИТИЕТО НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД В КОНТЕКСТА НА ОБЩИНА МОНТАНА	168
СТЕФАНИ БОРИСОВА	168
РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД: БЪДЕЩЕТО НА ПЕРНИК.....	174
СТЕФАНИ ПЕЙЧИНОВА.....	174

РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ПО ПРИМЕР НА ОБЩИНА БУРГАС

АЛЕКСАНДРИЯ АПОСТОЛОВА

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: aapostolova_21130310@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящият доклад разглежда процеса на дигитална трансформация на градската среда чрез анализа на прилагането на концепцията за интелигентен град в община Бургас. В контекста на съвременните урбанистични предизвикателства, свързани с трафик, замърсяване, управление на ресурси и административна ефективност, Бургас се откроява като водещ пример за интеграция на иновативни и устойчиви технологични решения. Основният фокус е поставен върху развитието на умния транспорт, енергийната ефективност, дигитализацията на публичните услуги, управлението на околната среда и социално-икономическите ползи от тяхното прилагане. Докладът включва актуална информация към 2025 година, включително и нови инициативи в областта на изкуствения интелект, 5G мрежите и концепцията за „цифров близък“ на града. Изследването показва, че чрез стратегически планиране, междуинституционално партньорство и иновативен подход Бургас успява да изгради устойчива и функционална градска среда, ориентирана към бъдещето.

Ключово думи: интелигентен град, Бургас, устойчиво развитие, дигитализация, умнен транспорт, изкуствен интелект, 5G, екология, градско управление

УВОД

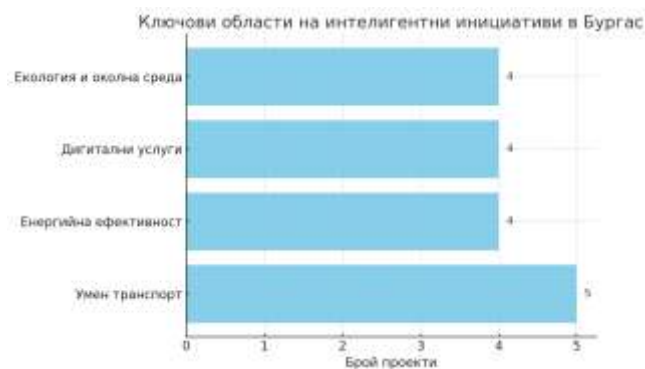
Съвременните градове се изправят пред редица предизвикателства, породени от интензивната урбанизация, глобалното изменение на климата, демографския натиск и нуждата от ефективно управление на ограничените ресурси. В този контекст концепцията за интелигентен град се очертава като устойчив модел на развитие, базиран на интегрирането на цифрови технологии, иновации и активно гражданско участие в управлението на градската среда (Adams, 2020). Целта на тази концепция е не просто технологична модернизация, а цялостно подобряване на качеството на живот чрез ефективност, прозрачност, екологичност и икономическа устойчивост.

Настоящото изследване си поставя за цел да анализира напредъка на община Бургас в прилагането на стратегиите за интелигентно градско развитие, като акцентира

върху добрите практики, социално-икономическото въздействие и бъдещите предизвикателства. Бургас се утвърди като лидер в страната в сферата на дигитализацията на публичните услуги, развитието на интелигентен транспорт, енергийната ефективност и екологичните инициативи (Боцева,2020). Изследването разглежда конкретни реализирани проекти и оценява тяхната роля в създаването на устойчива, достъпна и технологично ориентирана градска среда.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Развитието на интелигентните решения в Бургас се осъществява чрез последователно планиране, междуинституционално сътрудничество и участие в международни програми, сред които Horizon Europe и Green City Accord. Общината прилага мултидисциплинарен подход, обхващащ ключови области като транспорт, енергетика, административно обслужване, околна среда и градско планиране. През последните години Бургас активно интегрира иновации в управлението на трафика, чрез внедряване на интелигентна билетна система, използване на електрически автобуси и велосипеди под наем, както и автоматизирани системи за паркиране, които позволяват оптимизация на движението и намаляване на вредните емисии. Особено важно е, че тези решения се базират на принципите на устойчивата мобилност, която съчетава достъпност, ефективност и екологичност.



Фигура 1 Основни направления и брой реализирани проекти по концепцията за интелигентен град в Бургас (по данни на Municipality of Burgas, 2024)

Паралелно с транспортния сектор, общината инвестира сериозно в подобряване на енергийната ефективност. На територията на града са инсталирани LED улични осветителни тела, които се контролират дистанционно и реагират на интензитета на движението. Обществените сгради, като училища и болници, се санират с фокус върху енергоспестяващи технологии, а върху покривите им се инсталират фотоволтаични панели. Бургас е и един от първите градове в България, които развиват концепцията за

интелигентни енергийни мрежи, позволяващи мониторинг и ефективно разпределение на електроенергията на база реално потребление и прогнози.

На административно ниво, общината успешно реализира пълна дигитализация на публичните услуги чрез платформата „Е-Община Бургас“ (Adams, 2020). Гражданите могат да подават заявления, да заплащат такси и да комуникират с институции изцяло онлайн. Освен това, чрез мобилни приложения жителите имат достъп до информация за обществения транспорт, събития, работното време на административни звена и състоянието на околната среда. От 2024 г. в някои административни процеси се използват алгоритми на изкуствен интелект, които подпомагат обработката на информация и вземането на решения. Това е част от по-широката стратегия на Бургас за въвеждане на иновации в публичния сектор и осигуряване на прозрачност и ефективност.

Управлението на околната среда е друга важна област, в която Бургас прилага интелигентни подходи. Инсталирани са контейнери за отпадъци, снабдени със сензори за следене на запълняемостта, което позволява оптимизация на събирането и намаляване на транспортните разходи (European Commission, 2022). В същото време, чрез сензорни станции се наблюдава качеството на въздуха в реално време, а данните са достъпни за обществеността чрез интерактивна платформа. Разширяването на зелените площи, изграждането на вертикални градини и автоматизирани напоителни системи допълват усилията на града да отговори на климатичните предизвикателства и да подобри градската микросреда.

Интелигентните решения, въведени в Бургас, носят редица социални и икономически ползи. От една страна, се подобрява качеството на живот чрез по-добър достъп до услуги, по-чиста околна среда и по-ефективен транспорт. От друга страна, дигитализацията допринася за оптимизация на разходите на общинската администрация и създава възможности за привличане на инвестиции в сектори като информационните технологии, екологичните технологии и градското инженерство (Narrow, 2019). Община Бургас активно съдейства на стартиращи компании и научни институции, като предлага отворени данни за разработване на иновативни продукти и услуги.

Въпреки постигнатия напредък, съществуват редица предизвикателства, които изискват стратегическо внимание. Сред тях се открояват нуждата от допълнително финансиране, особено за мащабни инфраструктурни проекти, необходимостта от подобряване на дигиталната грамотност сред определени социални групи, както и въпросите, свързани с киберсигурността и защитата на личните данни. В дългосрочен план Бургас има потенциал да развие още по-интегрирана визия за интелигентен град

чрез въвеждане на технологии като цифрови двойници, роботизирани системи за поддръжка на градската инфраструктура и градско моделиране чрез изкуствен интелект. Планира се и пълна интеграция на 5G мрежи, които ще позволят по-бърза и надеждна връзка между отделните компоненти на градската система.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на интелигентните практики в Община Бургас ясно демонстрира, че приложението на концепцията за „умен град“ в български контекст не само е възможно, но и дава измерими резултати при наличие на стратегическа визия, политическа воля и институционална координация. Бургас успешно се позиционира като лаборатория за иновативни политики, прилагащи съвременни технологични решения в области от ключово значение за устойчивото градско развитие - мобилност, енергийна ефективност, дигитално управление и екологична устойчивост.

Интеграцията на дигитални инструменти с урбанистични процеси не просто улеснява ежедневието на гражданите, но трансформира самата логика на взаимодействие между публичната администрация, бизнеса и обществото. Платформите за електронни услуги, смарт транспортните системи и енергийните иновации, реализирани в Бургас, създават нови стандарти за оперативна ефективност, прозрачност и отговорност в местното управление. В същото време, тези интервенции отключват значителен икономически потенциал чрез привличане на инвестиции, развитие на местната ИТ екосистема и повишаване на градската конкурентоспособност в национален и европейски мащаб.

Наред с постигнатото обаче, се очертават и редица системни предизвикателства. Необходимостта от устойчиво финансиране, недостигът на висококвалифицирани кадри, както и въпросите, свързани с киберсигурността и личните данни, изискват внимателно стратегическо планиране и адаптивност. Успешното управление на тези предизвикателства ще определи не само бъдещето на Бургас като дигитален лидер, но и потенциала на останалите български градове да го последват по пътя към интелигентна трансформация.

Следователно, примерът на Бургас има значима демонстрационна стойност - той показва как устойчивото прилагане на интелигентни технологии може да бъде не само инструмент за модернизация, но и катализатор за дълбоки структурни промени в градското управление и социално-икономическото развитие. Това изследване подчертава, че бъдещето на градовете зависи не само от технологичния им арсенал, а от

способността им да интегрират технологиите с човешките нужди, културния контекст и природните ресурси.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Adams, R. (2020). *Smart Cities: Challenges and Opportunities*. Springer, London.
2. European Commission (2022). *Smart Cities Initiatives*. <https://ec.europa.eu/smart-cities> (достъп: 15 март 2025).
3. Harrow, R. (2019). *Future Urban Development*. Oxford Press, New York.
4. Municipality of Burgas (2024). *Smart City Projects*. <https://burgas.bg/smart-city> (достъп: 10 март 2025).
5. Smart Cities Marketplace (2025). *Case Study: Burgas*. <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu>.
6. European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (2025). *Annual Report*. Brussels.
7. Боцева, Д. (2020) Дигитална трансформация на градове и дигитална трансформация на граждани. Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.270-279

РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ПО ПРИМЕРА НА ОБЩИНА ВАРНА

ВАНЕСА РАЙЧЕВА

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: vraycheva_21130312@unwe.bg

РЕЗЮМЕ

Развитието на интелигентните градове в съвременния свят се превръща в ключов инструмент за устойчиво управление на урбанизираните територии. Чрез прилагането на иновативни технологии и дигитални решения се цели оптимизация на ресурсите, подобряване на качеството на живот и гарантиране на устойчива градска мобилност. В настоящия доклад се анализира трансформацията на град Варна в посока интелигентен град чрез преглед на основни направления като инфраструктура, цифровизация, устойчиво управление на ресурси и публични услуги. Специален акцент се поставя върху предизвикателствата пред общината и перспективите за бъдещо развитие в контекста на европейските политики за интелигентни териториални системи.

Ключови думи: интелигентен град, Варна, цифровизация, устойчиво развитие, градска мобилност, управление на ресурси, публични услуги.

УВОД

Понятието „интелигентен град“ (smart city) добива все по-голямо значение в академичните и политическите дискурси, особено в контекста на европейските и глобалните политики за устойчиво развитие. Според Европейската комисия (2020), интелигентният град представлява система, в която се прилагат иновативни технологии за повишаване на ефективността на услугите, ресурсите и взаимодействието между гражданите и администрацията.

В българския контекст, Варна се откроява като един от градовете, демонстриращи съществен напредък в посока цифрова трансформация и модернизация на градската среда. Този доклад разглежда текущото състояние и перспективите на Варна като интелигентен град, като се основава на актуални данни от местната администрация, европейски проекти и научни източници.

ИЗЛОЖЕНИЕ:

Развитието на Варна като интелигентен град може да бъде разгледано през няколко взаимосвързани плана: технологична инфраструктура, дигитализация на публичните услуги, устойчиво управление на природните ресурси и подобряване на градската мобилност. Всички тези процеси са интегрални компоненти от съвременния модел на интелигентен град и намират отражение в политиките на Община Варна.

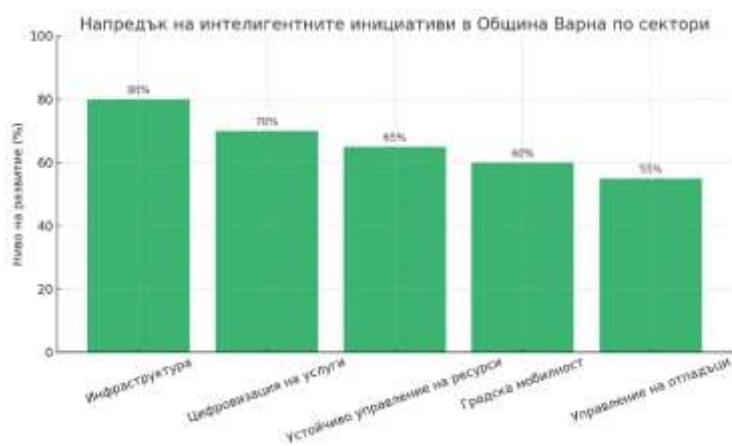
Инфраструктурата е базовият слой в процеса на трансформация към интелигентен град. През последните години Варна инвестира значителни средства в модернизацията на пътната мрежа, внедряването на LED осветление, както и в разширяване на оптичната свързаност, необходими за функционирането на интелигентни системи (Община Варна, 2023). Сред важните елементи на тази инфраструктура се включват и интелигентните транспортни системи (ITS), които позволяват динамично управление на трафика, наблюдение чрез видеокамери и адаптивни светофари, способни да реагират на реално натоварване.

Друг ключов компонент е дигитализацията на административните услуги. Община Варна вече е въвела електронна система за подаване и обработка на заявления, плащане на данъци и достъп до обществени регистри. Тази трансформация не само улеснява взаимодействието между администрацията и гражданите, но и повишава прозрачността и ефективността на управлението (БАН, 2021). Платформи за електронно участие, включително възможности за обществено обсъждане и онлайн допитвания, насърчават активното гражданско участие.

Устойчивото управление на природните ресурси е също централен елемент в концепцията за интелигентен град. Варна предприема мерки за оптимизация на енергийното потребление чрез внедряване на автоматизирани системи за мониторинг в обществени сгради, както и насърчаване използването на възобновяеми енергийни източници (Танаков, Н. 2020). Пример за това е участието на града в европейски проекти като „SmartEnCity“, които имат за цел повишаване на енергийната ефективност в жилищния сектор (European Commission, 2020). Паралелно с това се внедряват системи за интелигентно управление на водоснабдяването, включително дистанционен контрол и ранно известяване при течове.

Управлението на отпадъци също претърпява значителна трансформация чрез използването на сензорни технологии и интелигентни контейнери. Въвеждането на IoT решения позволява не само да се оптимизират маршрутите на сметосъбиращите

превозни средства, но и да се генерират данни за количествата и типовете отпадъци, което подпомага стратегическото планиране и насърчава разделното събиране (Giffinger & Gudrun, 2010).



Фигура 2 напредъка на интелигентните инициативи в Община Варна по ключови сектори

Не на последно място, развитието на интелигентна градска мобилност заема централно място в стратегията на Община Варна. В допълнение към интелигентните светофари, се планира въвеждане на интелигентни паркинг системи, базирани на мобилни приложения и сензори, както и разширяване на зоните за пешеходци и велосипедисти.

Разбира се, постигането на тези цели е свързано с редица предизвикателства. Един от основните проблеми е ограниченото финансиране. Макар че част от инициативите се реализират с подкрепата на европейски програми, като „Хоризонт Европа“ и Европейския фонд за регионално развитие, общината често се сблъсква с необходимостта от съфинансиране и дългосрочни финансови ангажименти (МРРБ, 2022). Допълнително, социалните бариери, включително ниска цифрова култура и недоверие към новите технологии, затрудняват пълноценното интегриране на гражданите в този процес.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитието на Варна като интелигентен град представлява комплексен и многопластов процес, резултат от системни и целенасочени усилия за внедряване на иновативни технологии и интелигентни решения, насочени към подобряване качеството

на живот на гражданите и осигуряване на устойчиво градско развитие. Въпреки съществуващите финансови ограничения и социални предизвикателства, свързани с трансформацията на традиционните градски модели, Варна демонстрира значителен напредък в ключови стратегически области, сред които модернизацията на градската инфраструктура, дигитализацията на административните и обществени услуги, ефективното управление на природните и енергийните ресурси, както и оптимизацията на транспортните системи.

Тази положителна динамика се подкрепя от активното участие на града в редица европейски програми и инициативи, които предоставят както финансови ресурси, така и възможности за обмен на добри практики и иновации на международно ниво. В този контекст, перспективите за устойчивото развитие на Варна като интелигентен град са обнадеждаващи и предопределят възможност за утвърждаване на града като регионален център на технологичен прогрес и устойчивост.

Въпреки това, за да бъде постигната пълноценна и дългосрочна трансформация, се налага непрекъснато развитие на инвестиционната рамка, насочена към модернизация на градската среда и внедряване на цифрови иновации. От особена важност е и повишаването на дигиталната грамотност и култура сред широките слоеве от населението, което ще улесни усвояването и ефективното използване на интелигентните градски решения. Съществено значение има и активизирането на многопластови партньорства между публичния сектор, частните предприятия и академичната общност, които да създадат интегриран модел на управление, базиран на иновации, съвместна отговорност и прозрачно управление.

В заключение, интегрирането на технологиите в управлението на Варна не само повишава функционалността и ефективността на градските системи, но и създава предпоставки за по-високо качество на живот, социална кохезия и екологична устойчивост, като същевременно утвърждава града като иновативен и конкурентоспособен център в национален и международен контекст.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Европейска комисия (2020). Smart Cities and Communities - European Innovation Partnership. <https://ec.europa.eu>
2. Община Варна (2023). Интегриран план за градско възстановяване и развитие 2021-2027.
3. Министерство на регионалното развитие и благоустройството (2022). Национална концепция за интелигентни градове.

4. Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of the cities? Vienna University of Technology.
5. БАН - Институт за изследване на обществата и знанието (2021). Градска интелигентност и цифрова трансформация на публичната администрация.
6. Танаков, Н. (2019). *Green Growth and Stimulating Eco-Innovation*. В: Международна научна конференция „Тенденции в управлението на регионалното развитие и сигурността“. УОБ - Равда, ISBN 978-619-232-265-6.

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ ПРИ ПЛАНИРАНЕТО НА ИНФРАСТРУКТУРАТА НА УМНИ ГРАДОВЕ

КРИСТИЯН СТЕФАНОВ ГЕРЧЕВ

докторант, специалност „Регионално развитие“

имейл: kristiyan.gerchev@unwe.bg

Резюме

Изкуственият интелект (ИИ) се превърна в основна опора при планирането на инфраструктурата на умни градове, позволявайки по-ефективно, устойчиво и базирано на данни градско развитие. Съвременните умни градове използват изкуственият интелект заедно с IoT сензори и усъвършенствана аналитика, за да оптимизират основни инфраструктурни системи - от градоустройство и транспорт до енергийни мрежи и комунални услуги.

Всъщност изкуственият интелект вече е в центъра на трансформацията на умните градове, като помага на планиращите и политиците да вземат информирани решения в множество аспекти от градския живот.

Следващите раздели разглеждат как интелигентните системи се интегрират в градското планиране, мобилността, комуналните услуги, поддръжката на инфраструктурата и градските платформи за данни, с академични рамки и реални примери от водещи умни градове.

Ключови думи: *изкуствен интелект (ИИ), умни градове, инфраструктура, градско планиране, устойчиво развитие, IoT (интернет на нещата)*

1. УВОД

Пример за модел на „дигитален двойник“ на град на мобилно устройство. Умните градове използват симулации, управлявани от ИИ („дигитални двойници“), за планиране на градско развитие и инфраструктура, интегрирайки слоеве от данни за транспорт, околна среда и земеползване за вземане на по-добри решения. Изкуственият интелект трансформира начина, по който градовете се планират и проектират, като позволява на урбанистите да анализират сложни набори от данни, да симулират сценарии и да оптимизират разпределението на пространството по начини,

които досега не са били възможни. Изследователите отбелязват, че той все повече се превръща в ключов елемент в градското планиране, подобрявайки ефективността и автоматизацията при доставянето на градска инфраструктура и услуги. Ключовото е, че въздействието му се проявява чрез неговото приложение в градското проектиране и планиране: чрез използване на честотни и реално-времеви градски данни, инструментите с изкуствен интелект могат да разкрият модели, които информират по-добри решения за земеползване и оформление на градската среда.

Един нов подход е използването на генеративно проектиране и симулация чрез дигитални двойници - детайлни виртуални реплики на градската среда. Например, Барселона е разработила всеобхватна платформа за дигитален двойник, която интегрира данни за физическите характеристики на града (сгради, пътища, дървета и др.) с динамични системи като трафик, качество на въздуха и шум. Тази платформа дава възможност на градските плановици да изпълняват симулации и да предвиждат как промените в една система (например затваряне на улица или създаване на парк) ще повлияят на други, като по този начин насочват градското проектиране за „Барселона на бъдещето“.

Тези дигитални двойници интегрират реално-времеви данни от различни източници и използват усъвършенствани симулации за подпомагане на градското планиране. Плановиците могат да преценят, например, дали новите за застрояване зони отговарят на критериите за „град за 15 минути“ - осигурявайки основни услуги на разстояние до 15 минути пеша или с велосипед - и колко жители ще се възползват или ще останат извън обхвата. Чрез включването на тези инструменти, управлявани от интелигентни системи, градските плановици в Барселона проектират по-достъпни и устойчиви квартали, с информирани решения относно разположението на съоръжения, зонирание и транспортни връзки. Освен симулациите, той подпомага градското проектиране чрез предиктивна аналитика. Моделите с интелигентни алгоритми могат да прогнозират модели на градски растеж, трафик или екологични въздействия на развитието. Например, стратегиите на Сингапур за умно планиране се възползват от интелигентни системи за предсказване на задръствания, оптимизиране на земеползването и планиране на публични услуги в рамките на стратегията Smart Nation. Плановиците го използват за тестване на „what-if“ сценарии (например какво ще се случи при нова линия на транзита или жилищен проект) и идентифицират оптимални решения, които балансират ефективност, устойчивост и качество на живот. Като цяло, рамките за градско планиране, базирани на ИИ, акцентират върху решенията, базирани на данни:

чрез интегриране на разнообразни данни (мобилност, население, земеползване и др.), спомага на планиращите да създават адаптивни, ефективни и ориентирани към човека градове.

2. ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ТРАНСПОРТНИТЕ СИСТЕМИ

Градският транспорт представлява една от най-зрелите области за интеграция на ИИ в умните градове. Инициативите за „умна мобилност“ използват умни технологии за оптимизиране на трафика, подобряване на публичния транспорт и повишаване на пътната безопасност. Чрез анализиране на огромни потоци реално-времеви данни (от камери, сензори и GPS устройства), платформите с модели за прогнозен анализ могат да управляват задръствания, координират обществения транспорт и намаляват времето за пътуване. Например, системите за управление на трафика, базирани на машинно обучение, предвиждат трафик състояние и динамично адаптират времето на светофарите - резултатът е по-гладък трафик и намалени емисии. Умни светофарни системи вече се внедряват в много големи градове за борба със задръстванията и замърсяването. Един впечатляващ пример е системата „City Brain“ в Ханджоу, Китай, която с AI анализира видео материал и данни от сензори в целия град и оптимизира светофарите в реално време. Резултатите са драматични: времето за реакция на линейките се е съкратило с 50%, а средното време за пътуване с над 15%. Алгоритмите откриват инциденти с точност до 95%, позволявайки бърза реакция. По аналогичен начин Питсбърг, САЩ, внедри система с ИИ (Surtrac), която „учи“ моделите на трафика. Това води до около 25% по-кратки времена за пътуване и 30% по-малко чакане на кръстовища. Тези случаи демонстрират силата на изкуственият интелект да управлява светофарите адаптивно, намалявайки спирането и тръгването и приоритизирайки линейки и обществения транспорт. Той подобрява обществения транспорт чрез оперативна способност, реагираща на търсене. Транспортните агенции използват машинно обучение за анализ на данни за пътниците и настройване на маршрути или разписания. Например, Transport for London използва алгоритми с машинно обучение, които прогнозират натовареността и динамично регулират честотата на автобуси и влакове. Това подобрява точността на обслужване с около 10% и намалява времето за чакане с 15% при благоприятни условия. В Сингапур националната транспортна администрация използва прогнози за трафика и системи за препоръки на маршрути, които да помагат на водачите да избегнат претоварени пътища. Междувременно, MBTA в Бостън прилага умни технологии за оптимизиране на маршрути и разписания на

автобусите, намалявайки оперативните разходи и подобрявайки надеждността. В перспектива, автономните превозни средства (AV) и свързаните системи в умните градове също се основават на изкуствения интелект. Платформите за интелигентен трафик са проектирани да подкрепят AV, които комуникират с интелигентната инфраструктура. Например, автомобилите на Waymo използват интелигентни системи, за да навигират градски улици, като се очаква допълнителна интеграция с градския транспорт за намаляване на инциденти и задръствания. Градове като Сингапур, Финикс и Дубай вече експериментират с автономни шатъли и таксите, където се наблюдава управление на флота в реално време чрез него.

3. ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В УПРАВЛЕНИЕТО НА ЕНЕРГИЙНИ И КОМУНАЛНИ СИСТЕМИ

Умните градове използват ИИ, за да подобрят устойчивостта и ефективността на енергийни и комунални системи. Една ключова област е умната електрическа мрежа, където интелигентни алгоритми балансират захранването и потреблението, интегрират възобновяеми източници и подобряват надеждността. За разлика от традиционните еднопосочни мрежи, умните мрежи използват двупосочно комуникиране и управление в реално време чрез алгоритми с машинно обучение, които регулират соларни панели, батерии и зарядни устройства за електромобили. Пример за това е Амстердам, където в района около стадиона Amsterdam ArenA е внедрена „Локална включваща бъдеща енергия“ (LIFE) - умна мрежа, свързваща домове, бизнеси, соларни панели и EV зарядни станции. Чрез „дигитален двойник“ на енергийната мрежа се създават симулации, които оценяват оптимални стратегии за управление на енергията (напр. висок заряд на EV нощем или излишно слънчево производство днем), което води до по-стабилна мрежа и съхранение на излишен ток. Друг проект в Амстердам - Flexpower, използва интелигентни алгоритми, които адаптират зареждането на електромобили в града спрямо натоварването на мрежата, предотвратявайки претоварване. ИИ разширява управлението до водопроводни и отпадъчни системи. В Барселона IoT сензори следят налягането и потока на водата и чрез алгоритми с машинно обучение анализират повреди. Това позволява ранна идентификация на течове и блокажи, която спестява милиони галони вода и евро. Смарт напояването в паркове се базира на прогнози за времето и влажността на почвата. Умната система за отпадъци в Барселона използва интелигентни кофи, които сигнализират когато са пълни; алгоритми оптимизират маршрутите на събиране, намалявайки ненужни пътувания и емисии. Тези примери показват, че ИИ-базираната

предиктивна аналитика прави комуналните системи по-отзивчиви и ресурсно ефективни. Изследвания сочат, че интелигентни алгоритми се прилагат на всички нива на енергийните мрежи - производство, разпределение и потребление - за подобрене на ефективността и интегриране на възобновяеми източници. Освен това ИИ помага за предсказване на неизправности в трансформатори, помпи и други, позволявайки превантивна поддръжка и избягване на прекъсвания.

4. ПРОГНОЗНА ПОДДРЪЖКА НА ОБЩЕСТВЕНА ИНФРАСТРУКТУРА

Ключов елемент в планирането на инфраструктура е поддръжката. Изкуственият интелект позволява прогнозна поддръжка: чрез анализ на сензорни данни от мостове, пътища, железопътни линии, тръбопроводи и сгради, системите карат поддръжката да се случва преди аварии да се проявят. Модели с машинно обучение обучават се върху данни за вибрации, температура и структурен стрес, за да откриват аномалии. Например, при градския транспорт той анализира данни от автобуси и влакове, за да предвиди износване на компоненти и да предотврати аварии. Поддръжката се планира навреме, като се избегнат повреди и забавяния.

Барселона използва платформи с умни технологии за поддръжка на улично осветление и обществени сгради, като приоритизира ремонти, след анализ на сензорни и отчетни данни. Сингапур прилага алгоритми с машинно обучителни система за откриване на течове в тръбопроводи, допълнена с дигитален модел, което значително намалява аварии и загуби на вода.

Изследвания сочат, че превключването към условно базирана поддръжка намалява неочакваното престои с до 50% и разходите за поддръжка с 10-40%.

1. Градови платформи за данни и изкуствен интелект

За да се използват всички тези предимства, умните градове изграждат **интегрирани** платформи за градски данни, които събират информация от транспорт, енергетика, безопасност, околна среда и комунални услуги. Тези платформи работят като цифрова нервна система, следейки в реално време събитията в града. ИИ анализира данните и предоставя препоръки чрез табла за управление и автоматични сигнали. Барселона и Сингапур са примери за водещи в това отношение градове - техните платформи доведоха до значителни икономии на енергия, подобрения в обществения транспорт и по-бърза реакция при инциденти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изкуственият интелект е дълбоко интегриран в планирането и управлението на инфраструктурата на умните градове. Чрез прилагане в проектирането, транспорта, енергийните и водни системи, както и в профилактичната поддръжка, той помага за устойчиви, ефективни и ориентирани към хората градове. Реални примери от Барселона, Сингапур, Амстердам, Ханджоу и Ню Йорк демонстрират, че използването на изкуственият интелект вече е реалност, а не футуристична идея. С навлизането на стандарти и етични насоки, бъдещите умни градове ще бъдат не само технологично напреднали, но и включващи, сигурни и хуманни.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Nikolov, G., Botseva, D., Tanakov, N. (2020). Intelligent Water Resources Management.
2. Wolniak, R., & Stecula, K. (2024). Artificial Intelligence in Smart Cities-Applications, Barriers, and Future Direction.
3. Zhu, D., & Liu, H. (2025). City AI: A strategic framework for urban artificial intelligence application and development.
4. Eurocities. (2023). Barcelona shapes the future of city planning.
5. Zhang, J. et al. (2019). City Brain: Practice of large-scale artificial intelligence in the real world.
6. XenonStack Blog. (2023). AI for Intelligent Traffic Management in Smart Cities.
7. I amsterdam (Amsterdam municipal portal). (2023). How smart grids are enabling Amsterdam's energy transition.
8. IEREK (Future Smart Cities conference). (2025). Barcelona Smart City: Leading Digital Transformation.
9. Meegle Blog. (2025). Smart City Urban Data Integration Platforms.
10. DAC.digital Tech Article. (2023). Predictive and preventive maintenance in smart cities.
11. MDPI. (2023). AI-Driven Urban Energy Solutions-From Individuals to Society.

ВЪЗМОЖНОСТИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ИНТЕГРИРАНЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ВЪВ ФИНАНСОВИЯ СЕКТОР В ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ

МАРТИН ДИЯНОВ ПЕТКОВ

докторант, специалност „МИО и бизнес“

имейл: martin.petkov@unwe.bg

РЕЗЮМЕ

В настоящия доклад се разглежда трансформиращото въздействие на изкуствения интелект върху финансовия сектор в Европейския съюз като се претеглят огромните му възможности спрямо регулаторни предизвикателства. Изследва се как чрез изкуствения интелект може да се революционизира ангажираността на потребителите на финансови услуги, да се оптимизират основните операции чрез автоматизация и да се засили управлението на риска с усъвършенствани модели.

Анализът има за цел да опише сложната регулаторна рамка, доминирана от Закона на ЕС за изкуствения интелект. Той разграничава приложения с „висок риск“, като например оценка на кредити, които са изправени пред строги изисквания за съответствие и системи с „ограничен риск“, като чатботове. Изследването подчертава предизвикателствата пред финансовите институции при хармонизирането на тези нови специфични за интегрирането и използването на изкуствен интелект правила със съществуващите разпоредби като Общият регламент относно защитата на данните (GDPR), за да се постигне стратегически баланс между приемането на иновациите и осигуряването на стабилно, етично и съвместимо с изискванията внедряване.

Ключови думи: *Изкуствен интелект, Финансов сектор, Алгоритмична търговия, Регулации и етика, Киберсигурност и данни, Автоматизация на процеси, Финтех иновации, Обяснима изкуствена интелигентност,*

УВОД

Стратегическите цели на европейския финансов сектор претърпяха значителна трансформация през последните години. Дългогодишният фокус върху ограничаването на разходите отстъпи място на стремежа към иновации, растежа на бизнеса и дългосрочната конкурентоспособност. Инвестициите сега са насочени директно към

внедряване на изкуствения интелект, облачните технологии, автоматичните процеси, анализът на големи бази данни, подобряване на процесите и услугите, за да се ускори дигиталната трансформация и фундаментално да се подобри както обслужването на клиентите, така и ефективността в работата на служителите. Тази стратегическа промяна се отразява в бързо разширяващото се приемане на технологии с изкуствен интелект в целия сектор.

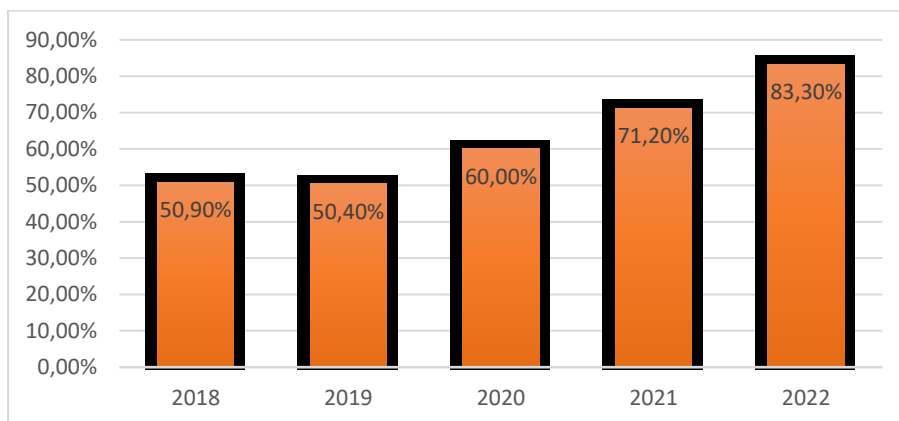
Законът за изкуствения интелект и Общият регламент относно защитата на данните (GDPR) създават строга и превантивна рамка за управление, която оформя всеки аспект от приемането на изкуствен интелект. Навигирането в тази нова среда изисква повече от технологични иновации. То изисква усъвършенствана стратегическа проницателност, способна да балансира агресивното преследване на иновации с разумен и отговорен подход към риска. Успехът ще се определя не само от скоростта на внедряване, но и от способността на компаниите да овладеят тези сложни процеси.

1. ОТКЛЮЧВАНЕ НА ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ИНТЕГРИРАНЕ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В БАНКОВИЯ СЕКТОР В ЕС

Според данни на McKinsey Global Institute в световния банков сектор генеративният изкуствен интелект може да добави между 200 и 340 милиарда долара стойност годишно или от 2,8 до 4,7 процента от общите приходи на индустрията, главно чрез повишена производителност. Банките и другите финансови институции се стремят към бързо внедряване на технологията, но възникват и предизвикателства. (The McKinsey Global Institute, 2023) Правилното използване на изкуствения интелект може потенциално да отключи огромна стойност, но възможностите се балансират от внушителен набор от рискове, които са еднакво дълбоки и сложни. Тези рискове не са просто технологични, а са дълбоко преплетени с отличителния регулаторен и етичен пейзаж на Европейския съюз. Компаниите са изправени пред редица предизвикателства като генерирането на невярна или нелогична информация, нарушаване на интелектуална собственост, ограничена прозрачност в начина, по който функционират системите, проблеми с пристрастността и справедливостта, опасения за сигурността и редица други.

Данните от изследването на The McKinsey Global Institute посочват, че изкуствения интелект може да има най-голямо въздействие в Корпоративното банкиране, Банкирането на дребно и в дейностите по Анализ на риска и Правните и регулаторните дейности на банките. Докато по-голямата част от институциите са

инициирали проекти с използването на изкуствен интелект, много по-малка част успешно са развили тези инициативи, за да се осигури осезаема добавена стойност. Въпреки високите нива на приемане, почти половината от всички инициативи с изкуствен интелект в европейските банки остават в ранните си, експериментални етапи, често възпрепятствани от предизвикателства в управлението на данни и сложността на регулаторната среда.



Фигура 1. Внедряването на изкуствен интелект в банковия сектор на ЕС (2018-2022 г.)

Източник: European Banking Authority, Risk Assessment Report (2022)

Показаната графика визуализира бързия и постоянен растеж на процента на банките в ЕС, които са внедрили технологии с изкуствен интелект, за период от четири години, подчертавайки ускоряващия се темп на дигитална трансформация в сектора.

Проучване на Ernst & Young от 2024г. потвърждава това, като установява, че докато 90% от европейските компании за финансови услуги са интегрирали ИИ до известна степен, само 9% смятат, че са по-напред от своите конкуренти, а значителните 29% смятат, че изостават. Това несъответствие се подчертава допълнително от по-широки отраслови проучвания, показващи, че цели 85% от проектите с ИИ не успяват да преминат от първоначалния етап на концепция към пълноценно ефективно използване. Въпреки това, има силно намерение за увеличаване на разходите за GenAI през следващата година, като 72% от ръководителите планират да го направят, а 69% очакват GenAI да повлияе значително на производителността. (Ernst & Young Global Limited, 2024) Според анкетиранияте няколко фактора възпрепятстват внедряването на ИИ във финансовия сектор, включително липса на опит на работната сила, регулаторна несигурност и бързото развитие на технологиите за ИИ.

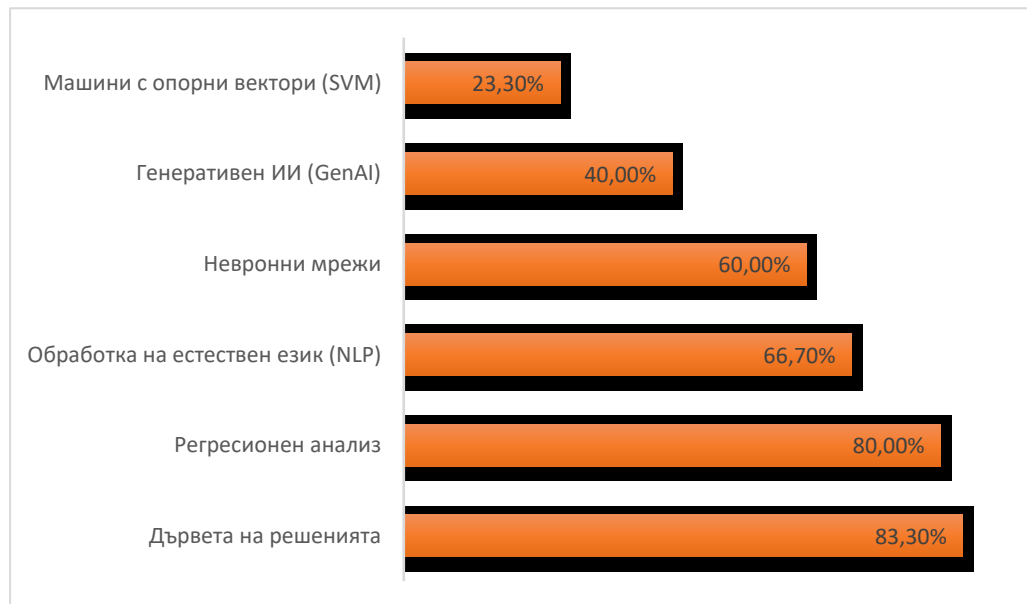
Големите и утвърдени европейски банки притежават внушителни активи като огромни масиви от клиентски данни, натрупани в продължение на десетилетия, значителен капитал за мащабни инвестиции, изградено доверие в марката и богат регулаторен опит. Следователно техните стратегии за изкуствен интелект често са насочени към използване на тези силни страни за оптимизиране на сложни съществуващи операции, управление и модернизиране на масивни наследени ИТ системи и осигуряване на стабилно управление на риска и съответствие в цялото предприятие. Тези институции инвестират сериозно в цялостни програми за трансформация и преквалификация на служителите си, за да се адаптират към новата технологична парадигма.

От друга страна финтех компаниите и новите банки, като Bunq, Revolut, и Klarna, работят без тежестта на физически клонове или десетилетия стара инфраструктура. Тяхната стратегия е да използват изкуствения интелект и други съвременни технологии от самото начало, за да предоставят превъзходно, персонализирано и често по-евтино клиентско изживяване. (Jellyfish technologie, 2024) Те се отличават с бързото разработване на продукти и внедряването на иновативни, ориентирани към клиента функции на изкуствения интелект.

Въпреки това, ясната граница между „бавния, мощен утвърден играч“ и „гъвкавия, иновативен претендент“ започва да се размива, което води до по-сложна екосистема. От една страна, утвърдените банки активно се стремят да подражават на финтех модела. Много от тях са стартирали свои собствени дъщерни дружества, работещи само с дигитални технологии - като Openbank на Banco Santander и Hello Bank! на BNP Paribas - в опит да уловят гъвкавостта и ориентираността към клиента на по-малките си конкуренти, макар и със смесени резултати. (Temenos, 2023) От друга страна, с узряването на финтех компаниите и новите дигитални банки, както и стремежа им да предлагат по-пълна гама от финансови услуги, те все по-често се сблъскват със същите регулаторни изисквания, които отдавна са предизвикателство за утвърдените банки.

Тези процеси предполагат зараждане на нова фаза на конкуренция. Лидерството в бъдеще ще се определя от това кой тип институция може най-ефективно да обедини силните страни на двата свята. Печелившата формула вероятно ще включва използването на огромните набори от данни и дълбоките капиталови ресурси на утвърден играч за изграждане и обучение на мощни, собствени модели на изкуствен интелект, като едновременно с това тези модели се внедряват чрез персонализиран,

ефикасен и безпроблемен клиентски интерфейс, който е отличителен белег на финтех революцията.



Фигура 2 Сравнение на използваните техники за изкуствен интелект от банките в Европейския съюз

Източник: European Banking Authority, Risk Assessment Report (2022)

Показаната графика предоставя сравнителен преглед на най-разпространените техники за изкуствен интелект, използвани понастоящем от европейските банки. Тя илюстрира зависимостта на сектора от установени методи за машинно обучение за основни задачи като управление на риска, както и нарастващото приемане на по-модерни технологии като обработка на естествен език и генеративен изкуствен интелект.

- Революция в ангажираността и преживяването на клиентите

Може би най-видимото приложение на изкуствения интелект в банковото дело се крие в способността му да революционизира преживяването на клиентите. Изкуственият интелект позволява фундаментално отклонение от традиционния модел на реактивно, стандартизирано и често формално обслужване на клиентите към нова парадигма на проактивно, предсказуемо и персонализирано ангажиране.

Най-забележителното проявление на тази промяна е внедряването на агенти, задвижвани от изкуствен интелект. Виртуалните асистенти и чатботове, достъпни 24/7 по множество цифрови канали са еволюирали далеч отвъд прости, скриптирани инструменти за въпроси и отговори. Съвременните системи, особено тези, подобрени с генеративен изкуствен интелект, могат да обработват сложни, персонализирани

транзакции, да предоставят контекстуални съвети и да поддържат естествени, емпатични разговори. Технологичната еволюция от основни чатботове до прогнозни анализи и генеративни асистенти с изкуствен интелект се насочва директно към стратегическа еволюция за банковата индустрия. Първоначалното приложение на изкуствения интелект в обслужването на клиентите беше предимно мярка за пестене на разходи, насочена към автоматизиране на повтарящи се запитвания и намаляване на натоварването на кол центровете. Сегашната вълна от изкуствен интелект обаче позволява изкачване по веригата за създаване на стойност чрез предвиждане на нуждите на клиентите и предлагане на наистина полезни финансови насоки и задълбочени, персонализирани решения.

- Оптимизиране на основните банкови операции за безпрецедентна ефективност

Въпреки че приложенията, насочени към клиентите, често привличат най-голямо внимание, най-голямата непосредствена стойност от изкуствения интелект в европейския финансов сектор в момента се генерира в рамките на по-малко видимите, но критично важни бек-офис операции. Проучване (Ernst & Young Global от 2024 г.) разкрива, че близо половината (48%) от всички случаи на употреба на изкуствен интелект са фокусирани върху бек-офис функции, което подчертава стратегическото приоритизиране на вътрешната ефективност и оптимизацията на процесите. Изкуственият интелект се оказва мощен инструмент за автоматизиране на ръчните процеси, ускоряване на технологичната модернизация и трансформиране на основни поддържащи функции като финанси и счетоводство. Проучването разкрива, че 64% от банките очакват GenAI да повлияе значително на производителността, в сравнение със 74% от застрахователите и 73% от мениджърите на активи. Освен това, 93% от анкетиранияте смятат, че до 10% от позициите могат да бъдат съкратени поради интеграцията на ИИ, което подчертава необходимостта от стратегически преходи на работната сила и инициативи за преквалификация. (Ernst & Young Global Limited, 2024)

Едно от най-въздействащите приложения е Интелигентната автоматизация е чрез Интелигентна обработка на документи (IDP). Тези решения използват изкуствен интелект, включително оптично разпознаване на символи (OCR) и машинно обучение, за да четат, разбират и обработват автоматично информация от голямо разнообразие от документи. BNP Paribas предоставя убедителен пример за тази технология в действие. Банката е внедрила IDP решение, за да рационализира сложния си процес на одобрение

на ипотеки. Системата с изкуствен интелект автоматично извлича и проверява информация от документи, подадени от кандидатите, като данъчни декларации, фишове за заплати и договори за покупка на имоти. Тя прави кръстосани препратки към данни за съгласуваност и дори проверява автентичността на данъчните известия. Тази автоматизация спестява на кредитните консултанти средно 30 минути ръчна работа на файл и успешно е намалила времето за одобрение на ипотека с пет дни - значително подобрене както в ефективността, така и в клиентското изживяване. (BNP Paribas, 2025):

Изкуственият интелект се очертава като ключов инструмент за справяне с едно от най-големите предизвикателства, пред които са изправени съществуващите банки. Тяхната обширна и сложна наследена ИТ инфраструктура. Изградените от десетилетия стари системи създават значително техническо предизвикателство, забавяйки иновациите и затруднявайки конкуренцията с гъвкавите, облачно-ориентирани финтех компании.

Въздействието на изкуствения интелект се простира и до основните корпоративни функции. Следващото поколение „копилоти“ с генеративен изкуствен интелект е предназначено да трансформира финансовите и счетоводните отдели. Тези инструменти могат да помогнат със задачи като изготвяне на договори, обработка на фактури и преглед на записи в главната книга за аномалии.

- Преосмисляне на управлението на риска и съответствието

Управлението на риска е основната функция на всяка банкова институция и именно тук изкуственият интелект оказва едно от най-дълбоките и ценни въздействия. Способността на моделите за машинно обучение да анализират огромни набори от данни, да идентифицират фини модели и да правят прогнозни решения в реално време революционизира коренно начина, по който банките подхождат към откриването на измами, кредитната оценка, пазарната информация и спазването на регулаторните изисквания.

Разширеното откриване на измами и спазването на изискванията за борба с прането на пари (AML) представляват едно от най-широко възприети приложения на изкуствения интелект в банковия сектор на ЕС. Традиционните системи, базирани на правила, често са твърде строги, за да са в крак с динамичните и креативни тактики на съвременните финансови престъпници. Машинното обучение предлага по-адаптивна и мощна защита. Техническият подход е многопластов като банките използват модели на

контролирано обучение, обучени върху огромни исторически набори от данни за етикетиран измамни и легитимни транзакции, за да разпознаят известни модели на незаконна дейност. Разширени техники като графичен анализ се използват за картографиране и проследяване на сложни мрежи от парични потоци в множество сметки и организации, разкривайки сложни схеми за пране на пари, които биха били невидими за анализа на ниво транзакция. Обработката на естествен език (NLP) се използва допълнително за анализ на неструктурирания текст в докладите за подозрителна дейност (SAR), помагайки на следователите да свържат различни случаи и да идентифицират по-широки тенденции. (Apriorit, 2024)

2. РЕГУЛАЦИИ И ОСНОВНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВАТА ПРЕД ИНТЕГРИРАНЕТО НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ

Законът за изкуствения интелект на Европейския съюз (AI Act), Регламент (ЕС) 2024/1689, представлява повратен момент в глобалното управление на технологиите, установявайки първата в света всеобхватна правна рамка за регулиране на изкуствения интелект. Влизайки в сила на 1 август 2024 г., Законът за ИИ определя „ясен набор от основани на риска правила за разработчиците и компаниите внедряващи ИИ, относно специфичните му приложения като коренно променя начина, по който финансовите институции трябва да подхождат към разработването, внедряването и управлението на системи с ИИ. Законът за ИИ възприема сложен подход, основан на риска, който категоризира системите с ИИ в четири отделни нива на риск, всяко от които носи пропорционални регулаторни задължения. Законът определя четири нива на риск за системите с ИИ: системите с неприемлив риск са забранени, системите с висок риск изискват строг надзор, системите с ограничен риск се нуждаят от мерки за прозрачност, а системите с минимален риск са изправени пред минимални изисквания (European Commission, 2024). Значението на закона се простира далеч отвъд европейските граници. С екстериториалното си приложение, Законът за изкуствения интелект (ИИ) засяга всяка компания, която предоставя или използва услуги или продукти с ИИ в ЕС, включително компании, които предлагат B2B решения, предоставяни на или използвани от граждани на ЕС, независимо къде се намира седалището на компанията. (Goodwin, 2025)

Законът за изкуствения интелект ще се отрази на финансовия сектор по няколко начина. Системи за откриване на измами и пране на пари, системи за комплексна проверка на клиентите и системи за оценка на клиентите, системи за кредитно оценяване,

системи за алгоритмична търговия, решения за оптимизация на инвестициите/управление на активи, системи за застрахователно поемане на риск и роботизирани съветници - това са само примери за системи с изкуствен интелект, използвани от финансовите институции, които попадат в обхвата на Закона за изкуствен интелект. Въпреки че Законът се прилага широко за всички индустрии, неговото въздействие върху сектора на финансовите услуги може да е по-голямо, тъй като финансовите услуги са сред секторите с най-голямо използване на изкуствен интелект и сред най-силно регулираните сектори.

От гледна точка на съответствието, финансовите институции ще трябва да адаптират своите рамки за управление на риска, като гарантират, че вземането на решения, управлявано от изкуствен интелект, се придържа към стабилните изисквания за съответствие и отчетност. Законът разширява въздействието върху базираните извън ЕС компании, принуждавайки мултинационалните финансови холдинги да приведат в съответствие своите практики. Санкциите за неспазване на регулаторните рамки е до 7% от годишния оборот на дружеството. (Holistic AI, 2025)

- Високорискови системи с изкуствен интелект във финансите

Финансовият сектор е подложен на особен контрол съгласно Закона за изкуствения интелект поради последиците за основните права от алгоритмичното вземане на решения във финансовите услуги. Системите с изкуствен интелект, предназначени за оценка на кредитоспособността на физически лица или установяване на кредитния им рейтинг, се класифицират като високорискови системи с изкуствен интелект, с изключение на системите с изкуствен интелект, използвани за разкриване на финансови измами. Обосновката за тази класификация отразява дълбоки опасения, относно алгоритмичното пристрастие и финансовото изключване. Системите с изкуствен интелект, използвани за оценка на кредитните рейтинги или кредитоспособността определят достъпа на клиентите до финансови ресурси и могат да доведат до дискриминация на лица или групи например въз основа на расов или етнически произход, увреждания, възраст, сексуална ориентация или да създадат нови форми на дискриминационно въздействие. (European Parliament and Council, 2024)

Финансовите институции, внедряващи високорискови системи с изкуствен интелект, са изправени пред всеобхватни задължения за съответствие, обхващащи целия жизнен цикъл на системата с изкуствен интелект. Тези изисквания отразяват най-добрите

практики както от етиката на изкуствения интелект, така и от финансовото регулиране, създавайки интегриран подход към алгоритмичното управление.

Таблица 1: Задължения за съответствие за високорискови системи с изкуствен интелект съгласно Закона на ЕС за изкуствения интелект

Категории	Изисквания
Управление на риска	Създаване и поддържане на надеждна система за оценка и смекчаване на риска през целия жизнен цикъл на системата с изкуствен интелект.
Управление на данните	Осигуряване на висококачествени, релевантни, представителни данни за обучението и възможно най-малко грешки и пристрастия.
Проследимост	Внедряване на автоматично регистриране на дейностите, за да се осигури проследимост на функционирането и резултатите от системата.
Документация	Създаване и поддържане на подробна техническа документация за регулаторните органи, за да оценят съответствието.
Човешки надзор	Проектиране на системата така, че да позволява подходящ и ефективен човешки надзор за минимизиране на рисковете.
Качество на системата	Осигуряване на високо ниво на надеждност, киберсигурност и точност.

Източник: Европейската Комисия, Закон за изкуствения интелект

Системите за управление на риска представляват основно изискване. Институциите трябва да въведат системи за идентифициране, оценка и смекчаване на оперативни, злоупотреба и предвидими рискове. За кредитните модели това включва строга оценка на данните за обучение за демографски отклонения и текущо наблюдение за дискриминационни резултати.

Изискванията за човешки надзор гарантират, че човешкият преглед и контрол са от основно значение за приложенията с висок риск с изкуствен интелект. Законът изисква човешкият надзор да бъде ефективен през целия жизнен цикъл на системата с изкуствен интелект, а не само проформа преглед на автоматизирани решения.

- Системи с ограничен риск във финансовите услуги

Приложенията с изкуствен интелект, насочени към клиентите във финансовите услуги обикновено попадат в категорията с ограничен риск, обхващаща предимно чатботове и автоматизирани системи за обслужване на клиенти. Чатботовете за обслужване на клиенти, използващи изкуствен интелект се класифицират като такива с

ограничен риск и имат изисквания, макар и в по-малка степен от приложенията с висок риск, като стандарти за прозрачност и осведоменост. (Financier Worldwide, 2024)

Тези изисквания за прозрачност налагат финансовите институции ясно да разкриват кога клиентите взаимодействат със системи с изкуствен интелект, а не с човешки агенти. Задължението се простира отвъд простото разкриване, за да се гарантира, че клиентите могат да вземат информирани решения дали да продължат взаимодействието с изкуствен интелект или да поискат човешка помощ. Нововъзникващи приложения на генеративния изкуствен интелект във финансовите консултантски услуги и инвестиционните препоръки също могат да попаднат в тази категория, особено тъй като големите езикови модели (LLM) стават все по-разпространени в приложенията, насочени към клиентите. Регулаторното третиране на тези системи продължава да се развива тъй като Европейската комисия разработва допълнителни насоки.

- Хармонизиране на закона за и със съществуващите регулаторни изисквания

Законът за ИИ изрично признава необходимостта от съгласувана интеграция със съществуващите регулаторни изисквания на ЕС в областта на финансовите услуги. Законът за изкуствения интелект изрично посочва съществуващите закони на ЕС за финансовите услуги, включително директиви, които съдържат изисквания за вътрешните процеси и управление на риска за финансовите субекти, с очакването, че съществуващите изисквания в законите на ЕС за финансовите услуги ще се прилагат за финансовите субекти, когато те използват системи с ИИ.

На 14 април 2016г. Европейския парламент приема Общият регламент за защита на данните (GDPR). Целта на този регламент е да замени независимите национални разпоредби за защита на личните данни, да ги унифицира и въведе опростен вариант в европейски мащаб (European Parliament and of the Council , 2016). Връзката между Закона за изкуствения интелект и съществуващите рамки за защита на данните създава както синергии, така и предизвикателства. Поради факта, че Законът за изкуствения интелект не представлява специална разпоредба или допълнение към GDPR, в някои случаи може да се забележи припокриване, например използването на забранени системи с изкуствен интелект съгласно Закона за изкуствен интелект може също да представлява нарушение на принципите относно автоматизираната обработка, посочени в член 22 от GDPR.

Законът за цифрова оперативна устойчивост (DORA) е регламент на ЕС, който влезе в сила на 16 януари 2023 г. и ще се прилага от 17 януари 2025 г. Регламентът има

за цел да засили ИТ сигурността на финансовите субекти като банки, застрахователни компании и инвестиционни посредници и да гарантира, че финансовият сектор в Европа е в състояние да остане устойчив в случай на сериозно смущение в работата (European Insurance and Occupational Pensions Authority, 2025). Взаимодействието с изискванията за киберсигурност, по-специално Закона за цифрова оперативна устойчивост създава допълнителни предизвикателства пред интеграцията. Финансовите институции трябва да гарантират, че рамките за управление на ИИ са в съответствие с изискванията за оперативна устойчивост, като същевременно отговарят на специфичните за сектора задължения, свързани с ИИ.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Искуственият интелект не е краткосрочна тенденция, а фундаментална технологична сила, която безвъзвратно променя европейския финансов сектор. Според последните проучвания 90% от европейските компании за финансови услуги са интегрирали решения с изкуствен интелект до известна степен като само 9% смятат, че са по-напред от своите конкуренти, а значителните 29% смятат, че изостават. Това несъответствие се подчертава допълнително от по-широки отраслови проучвания, показващи, че цели 85% от проектите с изкуствен интелект не успяват да преминат от първоначалния етап на разработка към пълноценно ефективно използване.

Възможностите за повишена ефективност, по-дълбоки взаимоотношения с клиентите, превенцията на злоупотреби и по-стабилно управление на риска са трансформиращи. Пътят към реализирането на този потенциал обаче е изпълнен с редица предизвикателства - от техническите възможности на използваните модели и пристрастните данни до огромните изисквания за съответствие на регулаторната рамка на ЕС. Финансовите институции трябва да се справят с потенциалното двойно излагане на административни санкции за едновременни нарушения както на разпоредбите на Закона за изкуствения интелект, така и на Общият регламент за защита на данните (GDPR). Това създава стимули за интегрирани подходи за съответствие, които обхващат както изискванията за защита на данните, така и изискванията за управление на изкуствения интелект чрез унифицирани рамки. Взаимодействието с изискванията за киберсигурност, по-специално Закона за цифрова оперативна устойчивост (DORA) създава допълнителни предизвикателства пред интеграцията на решения с изкуствен интелект

В тази нова ера дългосрочното лидерство няма да се определя само от суровия темп на технологично внедряване или от самия мащаб на инвестициите. По-скоро то ще се определя от способността на институцията да внедри тези мощни нови инструменти по начин, който е демонстративно отговорен, етичен, сигурен и устойчив. Европейският съюз е предприел грандиозен и глобално значим експеримент в областта на иновациите, водени от регулации. Неговият успех или неуспех не само ще определи бъдещата конкурентоспособност на банковия сектор, но и ще предложи важни уроци за цялата световна финансова система за възможностите и опасностите в ерата на изкуствения интелект.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Apriorit. (2024). How to Detect Banking Fraud Using Machine Learning, . Извлечено от <https://www.apriorit.com/dev-blog/fraud-detection-using-machine-learning-in-banking>
2. Authority, E. B. (2022). Risk Assessment Report.
3. BNP Paribas. (March 2025 r.). AI at BNP Paribas #3: using artificial intelligence to speed up granting of mortgage loans!, . Извлечено от <https://group.bnpparibas/en/news/ai-at-bnp-paribas-3-using-artificial-intelligence-to-speed-up-granting-of-mortgage-loans>
4. BNP Paribas. (н.д.). AI at BNP Paribas #3: using artificial intelligence to speed up granting of mortgage loans!, .
5. Ernst & Young Global Limited. (December 2024 r.). AI Adoption in European Financial Services: Progress, Challenges, and Future Directions. Извлечено от https://www.ey.com/en_lu/insights/ai/ai-adoption-in-european-financial-services-progress-challenges-and-future-directions
6. Ernst & Young Global Limited. (2024). AI Adoption in European Financial Services: Progress, Challenges, and Future Directions. Извлечено от https://www.ey.com/en_lu/insights/ai/ai-adoption-in-european-financial-services-progress-challenges-and-future-directions
7. European Commission. (2024). AI ACT. Извлечено от <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>
8. European Insurance and Occupational Pensions Authority. (2025). Digital Operational Resilience Act (DORA). Извлечено от https://www.eiopa.europa.eu/digital-operational-resilience-act-dora_en
9. European Parliament and Council. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). .
10. European Parliament and of the Council . (2016). General Data Protection Regulation. Извлечено от <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>
11. Financier Worldwide. (2024). The EU AI Act: Implications for financial services. . Извлечено от <https://www.financierworldwide.com/the-eu-ai-act-implications-for-financial-services>

12. Goodwin. (2025). EU AI Act: Key points for financial services businesses. . Извлечено от <https://www.goodwinlaw.com/en/insights/publications/2024/08/alerts-practices-pif-key-points-for-financial-services-businesses>
13. Holistic AI. (January 2025 r.). Penalties of the EU AI Act: The High Cost of Non-Compliance, . Извлечено от <https://www.holisticai.com/blog/penalties-of-the-eu-ai-act>
14. Jellyfish technologie. (2024). , Fintech vs. Traditional Banks: Innovations in Financial Technology. Извлечено от <https://www.jellyfishtechnologies.com/fintech-vs-traditional-bank-innovations-in-financial-technology/>
15. Temenos. (2023). Challenging the challengers: Europe's banks face the competition, . Извлечено от <https://www.temenos.com/wp-content/uploads/2024/02/Challenging-the-challengers-Europes-banks-face-the-competition.pdf>
16. The McKinsey Global Institute. (December 2023 r.). Capturing the full value of generative AI in banking, <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/capturing-the-full-value-of-generative-ai-in-banking>, достъпено на 06.07.25г.

ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В ПОДКРЕПА НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО

ВАСИЛ НИКОЛОВ

ЙОВАН ГЕОРГИЕВ

III-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: vn_2613596@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Изкуственият интелект (ИИ) бързо се налага като ключов фактор в модернизацията на здравеопазването, предлагайки значителни възможности за подобряване на диагностичните и терапевтични процеси, оптимизиране на управлението на здравните услуги и повишаване на качеството на грижата за пациентите. Този доклад разглежда съвременните тенденции и приложения на ИИ в здравния сектор, както и етичните и регулаторните предизвикателства, свързани с неговото внедряване. Особено внимание е отделено на развитието на телездравеопазването, роботизираната хирургия и дистанционния мониторинг, както и на българския контекст. Анализът показва, че ИИ има потенциала да трансформира здравеопазването, но успешната му интеграция изисква съчетание от технологичен напредък, нормативна регулация и етичен контрол.

Ключови думи: изкуствен интелект, здравеопазване, телездравеопазване, дистанционно наблюдение, роботизирана хирургия, етика, регулации, България

УВОД

В последните десетилетия изкуственият интелект (ИИ) се утвърждава като една от най-революционните технологии, оказващи дълбоко и трансформативно влияние върху множество обществени и икономически сектори. Здравеопазването, като една от най-сложните и критични социални системи, заема централно място в този процес на технологична трансформация. Системите, базирани на ИИ, притежават уникалната способност да обработват и анализират големи обеми медицински данни с изключителна прецизност и скорост, което им позволява да подпомагат вземането на клинични решения и да автоматизират редица рутинни и комплексни задачи. Тази технологична синергия оптимизира работния процес на медицинските специалисти, редуцира риска от човешка грешка и значително повишава качеството на предоставяните здравни услуги.

В контекста на глобалните здравни предизвикателства, включително пандемии, нарастващ брой хронични заболявания и свиващи се ресурси, внедряването на

интелигентни технологии в здравния сектор се явява не просто възможност, а необходимост. Интеграцията на ИИ предоставя инструментариум за ранна диагностика, персонализирано лечение и ефективно управление на здравните системи, което спомага за устойчивото развитие и подобряване на общественото здраве.

Настоящият доклад има за цел да предостави задълбочен анализ на съвременните приложения и потенциала на изкуствения интелект в здравеопазването, като същевременно разглежда и предизвикателствата, свързани с етичните, регулаторните и технологичните аспекти на неговото внедряване. Особено внимание се отделя на специфичните условия и перспективи за развитие на ИИ в българския здравен контекст, като се изследват както възможностите, така и ограниченията, които оформят текущата динамика в страната. Чрез този анализ се цели да се подчертае значението на стратегическото планиране и необходимостта от мултидисциплинарен подход за успешното интегриране на изкуствения интелект в системата на здравеопазване.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Приложенията на изкуствения интелект в съвременното здравеопазване са многопластови и обхващат разнообразни клинични и административни аспекти, които променят фундаментално начина, по който се предоставят медицински услуги. Една от ключовите области на приложение е развитието на телездравето и дистанционния мониторинг, които, подпомогнати от алгоритми на изкуствения интелект, позволяват осъществяването на медицински консултации, диагностика и продължително наблюдение на пациенти в реално време, без необходимостта от физическо присъствие в лечебно заведение (Unite.AI, 2024). Тази технология играе особено важна роля за хората, живеещи в отдалечени и слабо обслужвани региони, както и за пациентите с хронични заболявания, които изискват постоянен контрол и своевременно реакция. Освен че подобрява достъпа до здравни услуги, телездравето оптимизира и разходите на здравните системи чрез намаляване на необходимостта от хоспитализация и натоварването върху здравните заведения.

Роботизираните хирургични системи, интегрирани с интелигентни алгоритми за анализ и управление, представляват друга революционна област, която радикално трансформира хирургическата практика. Тези системи осигуряват висока прецизност и контрол при извършване на минимално инвазивни интервенции, което води до по-малко оперативни рискове, по-кратък възстановителен период и намаляване на усложненията след операция (Profit.bg, 2024). Използването на изкуствен интелект в хирургията не

само повишава качеството на медицинските процедури, но и съдейства за разширяване на възможностите на хирурзите, позволявайки им да вземат по-информирани решения и да адаптират методите спрямо индивидуалните характеристики на пациента.

Въпреки очевидните ползи и обещания, внедряването на ИИ в здравеопазването поражда комплекс от етични, правни и социални предизвикателства. Основен въпрос представлява защитата на личните данни и медицинската тайна, тъй като алгоритмите обработват чувствителна информация, която трябва да бъде гарантирано защитена от неправомерен достъп и злоупотреби. Прозрачността на използваните модели и алгоритми е друг важен аспект, тъй като те трябва да бъдат разбираеми и контролируеми, за да се гарантира справедливост и отговорност при вземането на решения, особено когато те касаят живота и здравето на пациента. В отговор на тези предизвикателства Европейският съюз въведе Регламент 2024/1689, който цели да създаде хармонизирана нормативна рамка за безопасно и етично използване на изкуствения интелект в медицината, осигурявайки защита на правата на пациентите и стимулирайки иновациите в същото време (Murgova & Partners, 2024; European Commission, 2024).

В национален контекст, развитието на изкуствения интелект в българското здравеопазване все още е в начален стадий, но се наблюдават значими позитивни тенденции. Акцентът е поставен върху подобряване на диагностичните процеси чрез внедряване на системи за обработка и анализ на медицински изображения и данни, както и оптимизация на административните и управленски функции, с цел повишаване ефективността на здравната система като цяло (Money.bg, 2024). Важен фактор за по-нататъшното развитие е създаването на благоприятна нормативна и технологична среда, която стимулира местните иновации и интегрирането на интелигентни здравни решения, съобразени с международните стандарти и практики (BAPEMED, 2024). Така България има потенциала да се включи активно в глобалния процес на дигитализация на здравеопазването, съчетавайки научно-технически прогрес с устойчиво развитие и повишаване на качеството на медицинските услуги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Изкуственият интелект (ИИ) несъмнено заема централно място в еволюцията на съвременното здравеопазване и представлява фундаментален двигател на качествени трансформации в диагностичните, терапевтичните и управленските процеси. Внедряването на ИИ технологии предоставя възможността за разработване на по-ефективни, достъпни и персонализирани медицински услуги, което от своя страна има

потенциала значително да подобри клиничните резултати и да повиши цялостното ниво на здравна грижа (Николов, Г., 2020). Тези технологии позволяват ранна и по-точна диагностика, оптимизирано лечение, намаляване на рисковете и усложненията, както и подобряване на проследяването и грижите за пациентите в различни етапи от болестния процес.

Въпреки съществените ползи, интеграцията на изкуствения интелект в здравния сектор поставя редица комплексни предизвикателства, които изискват системен и балансиран подход. Етичните въпроси, свързани с гарантирането на неприкосновеността на личните медицински данни, прозрачността на алгоритмите и отговорността при вземане на клинични решения, представляват фундаментални условия за общественото доверие и устойчивото развитие на ИИ в медицината. От правна гледна точка, е необходимо непрекъснато усъвършенстване на нормативната рамка, която да осигури адекватна регулация на иновативните технологии, съобразена с бързото развитие на научно-техническия прогрес и специфичните изисквания на здравния сектор. Техническите аспекти, като надеждност, сигурност и съвместимост на системите, също са ключови фактори за успешната и безопасна употреба на изкуствения интелект.

В контекста на България, съществува значителен потенциал за ускоряване на процеса на дигитализация и интеграция на изкуствения интелект в националната здравна система. За постигането на това е необходимо координирано усилие между държавните институции, научната общност, медицинските специалисти и технологичния сектор с цел изграждане на стабилна нормативна и технологична инфраструктура. Инвестициите в обучение, развитие на умения и насърчаване на иновации са от съществено значение за формиране на конкурентоспособна и адаптивна здравна система, способна да отговори на предизвикателствата на 21-ви век. Включването на България в глобалния тренд за използване на изкуствения интелект в здравеопазването ще съдейства не само за подобряване на качеството на медицинските услуги, но и за повишаване на ефективността, устойчивостта и достъпността на здравната грижа за всички социални групи.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ:

1. Фактор. (2024). Как изкуственият интелект променя здравеопазването през 2024. <https://faktor.bg/novini-svyat-kak-izkustveniyat-intelekt-promenya-zdraveopazvaneto-prez-2024>
2. Unite.AI. (2024). Трансформиране на телездраве с изкуствен интелект. <https://www.unite.ai/bg/трансформиране-на-телездраве-как-базираните-на->

изкуствен-интелект-виртуални-консултации-и-отдалечено-наблюдение-оформят-бъдещето-на-здравеопазването

3. Profit.bg. (2024). Бъдещето на здравеопазването: Потенциалните ползи от AI. <https://profit.bg/article/2024032211424193800>
4. Murgova & Partners. (2024). Специфични изисквания към медицински изделия с изкуствен интелект. <https://murgova.com/специфични-изисквания-към-медицински/>
5. European Commission. (2024). Регламент 2024/1689 относно изкуствения интелект.
6. Money.bg. (2024). Изкуственият интелект и неговата употреба в българското здравеопазване. <https://money.bg/techno/izkustveniyat-intelekt-i-negovata-upotreba-v-balgarskoto-zdraveopazvane.html>
7. BAPEMED. (2024). Български иновации в здравните дигитални и интелигентни технологии. <https://bapemed.org/balgarski-inovatsii-v-zdravnite-digitalni-i-intelligentni-tehnologii/>
8. Николов, Г. (2020) Интегрирани действия за дигитализация на регионалната икономика. Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.126-138

РЕГИОНАЛНАТА ДИАГНОСТИКА В КОНТЕКСТА НА ДИГИТАЛТА ТРАНСФОРМАЦИЯ - ВЪЗМОЖНОСТ ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ОБЛАСТ ПЛЕВЕН

МИРОСЛАВ МИХАЙЛОВ

Редовен докторант, специалност „Регионално развитие“

имейл: razghev.miroslav@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Настоящото изследване разглежда еволюиращата роля на регионалната диагностика като ключов аналитичен и стратегически инструмент в съвременното териториално планиране. Вкоренена в европейската традиция на териториално управление - от римската функционална зоналност до съвременните политики на териториална кохезия - регионалната диагностика преминава от описателен характер към интегрирани, технологично подпомагани системи за териториално разбиране и интервенция. Изследването акцентира върху начина, по който изкуственият интелект (ИИ), големите данни и цифровият пространствен анализ преосмислят оценяването, осмислянето и развитието на регионите. На основата на френския модел и чрез неговото приложение върху област Плевен в България, докладът демонстрира как регионалната диагностика може да разкрие не само структурни предизвикателства - като демографски срив, икономическа стагнация и териториален дисбаланс - но и скрити потенциали, свързани с иновации, културно наследство и междусекторни синергии. Предложени са шест аналитични направления - териториален обхват, екологични и природни характеристики, социални особености, икономическа структура, културно-историческа идентичност и ниво на иновации - всяко подкрепено с дигитални методи. Диагностичният профил на област Плевен разкрива съществени асиметрии: въпреки наличието на силни природни и културни ресурси, регионът изостава в капацитета за иновации и социална устойчивост. В заключение се подчертава необходимостта от нова философия на управление, при която базираната на данни диагностика информира гъвкави, териториално адаптирани и ориентирани към бъдещето политики за развитие. Само чрез координирани институционални усилия, технологична интеграция и локализирано планиране регионалната диагностика може да реализира трансформативния си потенциал като стратегически инструмент за устойчиво, балансирано и справедливо териториално развитие.

Ключови думи: Регионална диагностика; териториално планиране; изкуствен интелект; териториална кохезия; иновации; регионално развитие; дигитална трансформация

УВОД

Регионалната диагностика се утвърждава като необходим аналитичен инструмент в съвременния процес на планиране, особено в условията на териториални неравновесия, цифрова трансформация и необходимост от устойчиво развитие. Тя надгражда традициите на европейската пространствена мисъл, оформена исторически от античните

модели за функционална организация на територията, през пречупването на средновековен локализъм и централизирания подход на индустриалната епоха, до съвременните стратегии за териториално сближаване. Ако пространственото планиране в миналото се е възприемало предимно като технически и административен процес, днес то се разбира като синтез между знание, управление и визия за бъдещето. В този контекст регионалната диагностика не е просто техническа стъпка, а условие за формиране на политики, съобразени с реалните нужди, възможности и ограничения на територията.

Опита на страни като Франция, Германия и Италия показва, че успешното териториално развитие е невъзможно без адекватно познание за регионалната специфика. Именно тук се откроява значението на диагностичния подход - като средство за разкриване на вътрешни различия, функционални зависимости, социални и икономически напрежения. В дигиталната епоха, този процес еволюира в дълбоко интегрирана система от количествени и качествени измерения, обединени чрез новите технологии. Изкуственият интелект, с възможностите си за анализ на големи данни, моделиране на зависимости и симулиране на алтернативни сценарии, се превръща в неотменна част от съвременната регионална диагностика.

Настоящият доклад се стреми да изследва именно този преход - от традиционния регионален анализ към една по-гъвкава, интердисциплинарна и технологично обогатена диагностика. Акцентът е поставен възможността чрез този инструмент да бъдат идентифицирани не само проблемите, но и потенциалите на регионите, както и да се предложат ефективни пътища за тяхното активиране. Терена на научно-изследователска дейност е област Плевен, тъй като в нея ясно се разкриват определени конкурентни предимства, но и сериозни многопластови социални проблеми от различно естество.

2.1 РЕТРОСПЕКТИВЕН АНАЛИЗ НА ЕВРОПЕЙСКАТА ТРАДИЦИЯ В ПЛАНИРАНЕТО

Социалното и икономическо развитие на Европа е пряко свързано с генезиса на пространственото планиране. Основите на териториалната политика откриваме в Римската епоха, когато за пръв път Империята е функционално зонирана. Тогава се изгражда пътна инфраструктура както и комуникации от различно естество (канализация, акведукти, пощенска система, пристанища и др.). След разпадането на Римската империя, в периода на Средновековието, този централен подход отстъпва място на фрагментирано териториално развитие, доминирано от локализъм и феодални зависимости, в които липсват стратегически инструменти за регионално управление.

Едва с възхода на модерната национална държава - през XVII и XVIII век - се възвръща идеята за цялостно и държавно насочвано развитие на територията. Пример за това е Франция с политиката на Колбер, Никола-Франсоа Дюпрей, и по-късно Наполеон, която води до създаването на уеднаквени административни единици (департаменти) и централизирани модели за развитие. В Германия индустриализацията стимулира пространственото зонироване на икономическата дейност, а във Великобритания започва планирането на градската структура и публичната инфраструктура в отговор на социалните предизвикателства на индустриалната революция.

След Втората световна война, в условията на възстановяване и нова икономическа архитектура, регионалната политика се утвърждава като инструмент за териториално сближаване и социално-икономическа кохезия. Франция играе водеща роля чрез изграждането на планове за *aménagement du territoire*¹, насочени към балансиране между столицата и периферията, включително чрез насърчаване на индустриализацията извън Парижкия регион. Германия и Великобритания също предприемат политики за териториална рехабилитация и стимулиране на изоставащи райони, докато Италия създава прочутата *Cassa per il Mezzogiorno*,² насочена към структурното изравняване на южните региони. Така, регионалната политика постепенно се превръща в основополагащ елемент на икономическата стратегия в Европа - не просто като инструмент за растеж, а като средство за териториална справедливост и солидарност. Именно в този исторически контекст се заражда съвременната концепция за регионална диагностика - не просто аналитичен, а интегративен и полидисциплинарен модел, който стъпва върху традициите на европейското планиране, но разполага с нови възможности за анализ и действие в дигиталната епоха. Ако в миналото регионалното познание се е основавало на статистически данни, теренни наблюдения и институционален опит, то днес изкуственият интелект позволява да се съчетаят тези традиционни подходи с невиджан досега мащаб и дълбочина на анализа. Новите технологии не просто ускоряват достъпа до информация - те превръщат регионалната диагностика в динамична система, способна да разпознава териториални зависимости, да открива латентни потенциали и да симулира сценарии за развитие. Така регионалната диагностика започва да прилича все повече на

¹ *Териториално управление*

² Публична италианска институция, създадена през петдесетте години на миналия век, от правителството на Де Гаспери, с идеята да планира и ръководи създаването на ключови за социално-икономическото развитие на страната проекти (пътища, институции, инфраструктури и тн.)

изкуство, превръща сложните наслагвания на територията в автентичен образ и система от данни и проекции.

2.2 РЕГИОНАЛНА ДИАГНОСТИКА СЪЩНОСТ, ЦЕЛИ И ФУНКЦИИ

Въпреки че все по-често се използва в стратегически документи, терминът „регионална диагностика“ все още не е напълно институционализиран в научната и приложната практика като самостоятелен инструмент на планирането. Той често се смесва с понятието „териториална диагностика“, което обикновено се прилага за анализ на конкретна, строго локализирана единица - градски район, индустриална зона или друг пространствен „фрагмент“, при който акцентът е по-скоро върху физическата, функционалната и инфраструктурната характеристика на територията. Подобен подход, макар и полезен, често пренебрегва по-широките икономически, социални и мрежови зависимости, които формират регионалната динамика като система.

Регионалната диагностика, в своята същност, не се ограничава до описание на територията като физически обект. Тя представлява многоизмерен аналитичен процес, насочен към разкриване на функционалната структура, пространствените неравенства, ресурсния потенциал и блокиращите фактори в рамките на едно интегрално дефинирано регионално пространство. Както подчертава доц. Георги Николов (2020), съществува необходимост от „изграждане на обединяващ модел, който се характеризира с това, че в него съществува механизъм, за привличане при разработването и на граждански и на държавни структури при централизирано управление“ с цел осигуряването на стратегическа яснота относно реалните териториални потребности и възможности. Без такава диагноза, планирането рискува да остане нормативно, а не адаптивно спрямо реалностите на място. От своя страна, проф. Фредерик Сантамария (2022) акцентира, че в европейски контекст регионалната диагностика трябва да бъде разглеждана не само като аналитичен акт, но и като политически жест на солидарност - инструмент, който прави възможно разпознаването на различията между териториите и насърчава справедливото разпределение на ресурси и интервенции. Той разглежда диагностиката като основа за прилагане на политиката на териториално сближаване на ЕС, подчертавайки необходимостта от териториално чувствителен подход, който надхвърля административните граници и отчита вътрешнорегионалните неравенства. Следователно, регионалната диагностика има двойна функция: от една страна, тя осигурява експертно знание за състоянието и структурата на регионите, а от друга - подготвя терена за интегрирани и ориентирани към резултат политики. За разлика от

обичайното статистическо профилиране, регионалната диагностика изисква и анализ и интерпретация, а определени фактори (не всички, естествено) да се обвързват явленията в мрежова, системна логика - не като набор от данни, а като представящи потенциала и проблемите на един регион. В изследването автора, използва френския модел диагностициране включващ шест основни елемента: териториален обхват, природни и екологични особености, социална характеристика, икономическа действителност, културно-исторически профил и равнище на иновациите. Всичко това я прави сложен, полидисциплинарен модел за анализ на регионалните специфики. Тя е разглеждана като стратегически инструмент за планиране, се изгражда върху ясно дефинирани цели, които очертават рамката на анализа и позволяват цялостно и многоизмерно разбиране на територията. Настоящото изследване формулира шест основни цели, всяка от които е съществен елемент от изграждането на устойчив регионален профил, като във всяка фаза могат да бъдат приложени съвременни технологии за събиране, обработка и интерпретация на следните данни:

Таблица 1 Цели на регионалната диагностика

Цел на регионалната диагностика	Дейности
1. Определяне на териториален обхват	Географско очертание на обекта; оценка на пространствено ниво; проследяване на зоните на изследване и връзките между тях;
2. Природен ландшафт и екологични особености	Климатични условия; хидрографска мрежа; ландшафт и природни дадености; почви; състояние на био - равновесие; оценка на екологичният риск;
3. Социална характеристика	Демографска структура; етнически и образователен профил; концентрация на населението; миграционни вълни и натиск; социален потенциал и уязвимост;
4. Икономическа действителност	Икономическа структура на региона; производствен капацитет; инвестиционна активност; равнище на БВП, икономически растеж; индекс на ик. активност; влияние и зависимости между отделните сектори;
5. Културно исторически и етнографски профил	Идентифициране на обекти от национално, регионално и местно значение; изследване на нематериалното наследство; регионална идентичност; историческа реалност; занаяти и практики;
6. Равнище на иновациите	Наличие на научни институции; R&D центрове; оценка на иновационен капацитет; стартър среда; ниво на дигитализация;

Когато тези шест цели бъдат реализирани последователно и в синхрон, регионалната диагностика престава да бъде просто аналитично упражнение - тя се превръща в инструмент за стратегическо мислене и действие, основа за модели на интегрално развитие, чувствителни към териториалната специфика и възможностите на бъдещето.

2.2 ФРЕНСКАТА ШКОЛА: ОТ ДИАГНОСТИКА КЪМ ИНТЕГРИРАНО РАЗВИТИЕ

Френската традиция в регионалното планиране се характеризира с дълбока ангажираност на държавата и местните власти към териториално балансирано развитие, основаващо се на задълбочена диагностика и стратегическо прогнозиране. Още от средата на XX век планирането на регионално ниво е ключов инструмент в работата на префектурите - държавните представители на терен, които отговарят за прилагането на публични политики в съответствие със специфичните характеристики на всеки регион. Във френския модел, регионалната политика не се разбира като еднороден национален шаблон, а като процес на адаптация към „териториалната реалност“ чрез активно включване на местните данни, културни идентичности и икономически структури.

Особено важна роля в този процес играят агенциите за териториално и урбанистично развитие, каквато е AUR - Agence d'Urbanisme de la Région³. Тази агенция, създадена през 1967 г., функционира като междуинституционален аналитичен център, който предоставя на общините, регионалните власти и префектурите експертна подкрепа в областта на планирането, пространствения анализ и политиките за устойчиво развитие. AUR изпълнява няколко стратегически функции: извършване на регионални диагностики, изготвяне на пространствени сценарии, подкрепа за формулиране на местни и регионални стратегии, анализ на мобилността, демографията, икономическите мрежи и трансформацията на градските и крайградските зони. Агенцията прилага методи, базирани на ГИС, количествено моделиране и социално-икономическо профилиране, като поставя особен акцент върху ефектите на климатичните промени и дигиталната трансформация върху територията.

Този френски модел за структурирано и аналитично териториално управление се поддържа и от водещи учени като Sébastien Bourdin, който разглежда диагностиката като „необходима фаза за формиране на устойчиви, адаптивни стратегии за териториално сближаване, особено в периферни или индустриално трансформирани региони“ (Bourdin, 2020). Emmanuelle Boulineau от своя страна подчертава „значението на културните и социалните идентичности за успешното прилагане на place-based политики, отбелязвайки, че териториалната диагностика трябва да бъде и хуманна, и пространствена - да включва субективността на местните актьори и наследствата, които оформят регионалното самосъзнание“ (Boulineau, 2017).

³ Агенция за регионален урбанизъм (авт.превод)

Френската школа, в този смисъл, предоставя не просто аналитичен инструментариум, а цялостна философия на пространственото планиране, в която територията е жива, взаимосвързана и политически значима система. Диагностиката в този контекст е не просто етап, а основата на всяко устойчиво действие, което цели да трансформира, а не просто да администрира териториалната реалност.

2.4 РОЛЯ НА ИЗКУСТВЕНИЯТ ИНТЕЛЕКТ В РЕГИОНАЛНАТА ДИАГНОСТИКА

Използването на изкуствен интелект (ИИ) в регионалната диагностика не представлява просто техническа новост, а дълбока трансформация в самия подход към анализа и планирането. Ако преди регионалната диагностика разчиташе основно на традиционни статистически инструменти и експертна преценка, днес тя може да бъде значително обогатена чрез интегриране на алгоритми за машинно обучение, пространствени анализи и автоматизирана обработка на големи данни. Тази технологична подкрепа не отменя човешката интерпретация, но ѝ предоставя нов мащаб, дълбочина и предиктивна сила, които са от особено значение при прилагането на шестте основни цели на анализа.

Първата цел - определяне на териториалния обхват - вече не зависи единствено от административни граници. Чрез алгоритми за клъстерен анализ, ИИ може да дефинира функционални територии въз основа на реални зависимости: миграционни потоци, търговски връзки, мобилност и достъп до услуги. Така се очертават „живи“ територии, които отразяват реалната структура на взаимодействие между населените места, а не формално наложените зони.

Втората цел - оценка на природните дадености и ландшафта - също е значително обогатена чрез използването на дистанционни сензори и сателитни данни, обработвани с помощта на изкуствен интелект. Модели за разпознаване на релеф, деградация на почви, водни ресурси и биоразнообразие, влияние на човешкият фактор върху екологичното равновесие, позволяват бързо и точно картографиране на природните активи и ограничения на територията, както и определянето на недостатъците.

При социалната характеристика на региона, трета ключова цел, ИИ подпомага създаването на демографски прогнози, открива скрити зависимости между образователни нива, социална мобилност и миграции, и анализира рискови групи в реално време. Чрез автоматизирана обработка на данни от преброявания, регистри и

социални мрежи могат да се моделират сценарии за социална трансформация, застаряване или вътрешнорегионална миграция.

Четвъртата цел - анализ на икономическите процеси - е особено подходяща за машинно обучение и регресионен анализ: чрез обработка на фирмени бази данни, онлайн трудови обяви и данни за заетост, ИИ може да идентифицира икономически зони с висок или нисък потенциал, структурни зависимости, клъстери или критични сектори. В този контекст икономиката се разбира не като статична структура, а като мрежа от взаимодействия, които ИИ може да улавя, анализира и прогнозира.

Петата цел - оценка на културния, историческия и етнографския облик на региона, също намира нови изразни средства чрез технологиите. Платформи за дигитално архивиране, краудсорсинг и семантичен анализ позволяват да се идентифицират нематериални културни ресурси, локални традиции, занаяти и обекти на културна памет, които често остават извън ползването на стандартните статистики. Чрез геолокационни технологии и анализ на културни маршрути могат да се моделират възможности за развитие на културен туризъм и укрепване на регионалната идентичност.

Шестата цел - равнището на иновации и технологична адаптивност - се подпомага чрез библиометрични анализи на научна продукция, патентна активност, връзки между научни и производствени структури, и мрежови анализи на партньорства. ИИ може да проследи къде в територията се формират иновации.

3. РЕГИОНАЛНА ДИАГНОСТИКА НА ПЛЕВЕНСКА ОБЛАСТ: ДИГИТАЛЕН АНАЛИЗ НА ПОТЕНЦИАЛА И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВАТА

Плевенска област (NUTS 3) е територия със значителен потенциал, но и с ясно изразени социално-икономически предизвикателства. Разположена в северната част на България и съставена от 11 общини, областта комбинира силни аграрни дадености, културно-историческо наследство и достъп до трансгранични коридори, но същевременно страда от демографски срив, ниска икономическа диверсификация, вътрешнорегионални неравенства и ограничена дигитална свързаност. Проблемите са особено видими в малките общини, които остават в сянката на административния и икономически център - град Плевен. Значителна част от държавното финансиране е концентриран в областния град Плевен, както и общинските центрове, и много малко в селата и периферията на областта.⁴ Това поражда нужда от аналитичен подход, който не

⁴ Източника на информация е бюджета на община Плевен, 2024, частта за капиталовите разходи

само регистрира проблемите, но и разкрива динамиката на територията, потенциала ѝ и механизмите за промяна. Регионалната диагностика, базирана на шест основни цели, е подходящият инструмент за такъв анализ - особено когато е подкрепена от новите технологии и ИИ, които значително разширяват възможностите за интерпретация, симулация и вземане на решения. Както отбелязва д-р Никола Танаков, „новата регионална логика предполага анализ не на карта, а на взаимодействие - чрез свързаност, иновации и адаптация към трансформация“ (Танаков, Н, 2023)

Първата цел е определяне на териториалния обхват - не като фиксирана административна рамка, а като функционално пространство, определено от реални потоци: трудова мобилност, достъп до услуги, пазарни връзки. Чрез ГИС и алгоритми за пространствен анализ могат да се разграничат зони с висока вътрешна свързаност и такива, които са функционално изключени - например изолираните периферни общини. За правилното диагностициране на териториалните характеристики на област Плевен бихме могли да използваме данни от мобилни оператори, ГРАО или НАП във връзка с мобилността на гражданите на територията на областта. По този начин може да се оптимизира между общинския транспорт (където има по-голямо търсене да има повече линии, а респективно където няма да се използват по - малки превозни средства) както и обществените услуги - администрация на данни, здравни грижи, социална помощ и защита. Не на последно място данните от териториалната диагностика могат да имат ключово значение при създаване на нови стратегии и разработване проекти с европейски финансиране.

Втората цел - природен и ландшафтен анализ - е основа за устойчиво териториално развитие. Сателитни изображения и екологични модели, запазвани от ИИ, подпомагат наблюдението на земеползване, качество на почви, водни ресурси и екологични рискове (ерозия, засушаване). Това позволява планиране, съобразено с екосистемния капацитет на територията. Използването на сателитни данни, във връзка с диагностиката на екологичните компоненти (ландшафт и био равновесие) може да има да допринесе за пълното разрешаване на два сериозни проблеми на областта - засушаването и воден режим в някои от общините (включително и Плевен) както и горските пожари през летния период. Сателитните данни (например Sentinel - 2) показват почвеното състояние в реално време. От тях ясно се вижда, че южната и западната част на областта (край Летница, Левски, Искър-Пелово) е с повишен риск от засушаване и корозия, което предполага държавата, в лицето на областния управител да предприеме

спешни мерки по възстановяване на заливни и влажни зони, засаждане на дървета и храсти, възстановяване и поддръжка на арго-напоителната система на областта.

Третата цел е оценка на социалната характеристика: структура и динамика на населението, миграции, образование, заетост. Изкуственият интелект може да прогнозира демографски тенденции, да моделира вътрешнорегионални миграции и да открива социални уязвимости, като кръстосва данни от преброявания, административни регистри и пространствени индикатори. Бърз анализ на раждаемостта и смъртността, като основни демографски фактори показва, че ако не се вземат спешни мерки населението на община Белене до 2040г. ще намалее с поне 40% а Гулянци губи над 60% от жителите си. По данни на НСИ⁵ в областта живеят три пъти повече лица над 65г. от колкото деца до 15г. възраст. Това предполага изграждане на политики в две насоки: от една страна изграждане допълнителни центрове за резидента грижа, рехабилитация, физиотерапия, и в най-общ смисъл създаване на по-широка мрежа и гама от социални услуги на територията на областта. Това не на последно място допринася и за създаването на работни места. От друга страна общините в областта както и държавата следва да стимулира младите семейства чрез данъчни облекчения, помощ при закупуване на първо жилище, както и финансова подкрепа при репродуктивни проблеми.

Четвъртата цел - икономически профил - изисква анализ на секторна структура, инвестиционна активност, предприемачество. Машинното обучение подпомага класификацията на икономически зони, откриването на зависимости между сектори и оценката на скрит икономически потенциал чрез анализ на данни от бизнес регистри и пазари на труда. Машинното обучение може да се използва за автоматизирано групиране и класифициране на икономически зони - например индустриалните зони около Плевен (Западна промишлена зона) и гр. Червен бряг, както и аграрно ориентирани територии в общините Левски, Кнежа и Долна Митрополия. Чрез анализ на бизнес регистрите (като данни от Търговския регистър и НСИ) могат да се идентифицират клъстери от микро- и малки предприятия в области като производството на селскостопанска техника или преработка на суровини. Например алгоритмите могат да разкрият, че предприятията в Червен бряг и Пордим, макар и от различни сектори (металургия, логистика, хранителна промишленост), са взаимно обвързани чрез доставки и транспортна зависимост от коридор I-3 (част от TEN-T), което предполага нужда от приоритетна инфраструктурна подкрепа. Моделите на машинно обучение могат да прогнозират нуждите от работна

⁵ Доклад на НСИ от 03.02.2022г.

ръка в определени индустриални зони, използвайки данни от бюрата по труда и обяви за работа - например нарастващо търсене на оператори в индустриалната зона на Плевен. Това подпомага както професионалното обучение, така и насочване на инвестиции в образователна инфраструктура. Чрез комбиниран анализ на фирмената активност и икономическата плътност бихме могли да определим скритият икономически потенциал. Съществен елемент от икономическото развитие на областта е акцентиране върху кръговата икономика, тъй като същата ще бъде „един от основните приоритети на политиките на ЕС, целящ постигането на устойчиво развитие“ (Василева, Е.2019)

Петата цел - културно-историческо и етнографско наследство - често се подценява, но е съществен елемент на регионалния облик. Чрез цифрови архиви, геолокация и семантична обработка на текстови данни могат да се документират нематериални ресурси: занаяти, традиции, локални обичаи, които имат икономически и социален потенциал, особено в контекста на устойчив туризъм и местна идентичност. Посредством новите технологии е възможно създаването на дигитален атлас (или тур. гид) на обектите от местно, регионално и национално историческо значение. Той може да представи на туристите и гостите любопитни факти за крепостите около Гиген, Никопол и Белене - да пресъздаде легенди както и да отведе туристите към местни занаятчии и хора на изкуството. Правилното диагностициране на културния облик на региона може да подпомогне развитието на устойчив туризъм най-вече в малките общини, тъй като те рядко разполагат с ресурс, за неговата дигитализация. Липсата на достъпен на чужди езици, културен календар (на национално, регионално и местно ниво) често е пречка гостите от чужбина да се включат в интересни събития, бидейки съвсем близко до тях.

Шестата цел е оценка на равнището на иновации и способността за адаптация. ИИ подпомага проследяването на научна активност, патентна продукция, мрежи между бизнес и наука. Регионални иновационни индекси и алгоритми за мрежов анализ (SNA) показват не само къде има развитие, но и къде липсва критичната свързаност за бъдещ растеж. Това означава, че всяка външна намеса - дори най-добронамерена и технологично напреднала - има смисъл само когато отговаря на културната, икономическата и социалната зрялост на местната система. Шестата цел е именно такава - оценка на равнището на иновации и способността за адаптация. Изкуственият интелект подпомага проследяването на научна активност, патентна продукция и мрежи между бизнеса и научната общност, като разкрива невидими връзки и зони на потенциал. Регионалните иновационни индекси и мрежовият анализ показват не само къде има

устойчиво развитие, но и къде липсва необходимата свързаност за критична маса от иновационни участници.

В Плевенска област това се проявява отчетливо в две направления с различна, но допълваща се логика. От една страна, в аграрния сектор се наблюдава внедряване на технологии за прецизно земеделие - сателитни системи, IoT -сензори и алгоритми за прогнозиране на добиви. Чрез машинно обучение се анализират климатични данни, почвени профили и резултати от реколти, за да се оптимизира засаждането, напояването и торенето. Такива подходи вече намират реализация в кооперативите около Кнежа и Левски, където иновациите водят до значителна ефективност - както екологична, така и икономическа. От друга страна, около Медицински университет - Плевен се развива концентрирано ядро на високо специализирани иновации. Университетът е сред пионерите в страната по използване на роботизирана хирургия, 3D визуализации и стимулационни технологии в обучението на медицински кадри. Внедряването на телемедицина и дигитална патология не само повишава качеството на здравната услуга, но и дава реална среда за интердисциплинарна колаборация между ИТ специалисти, инженери и медици. Тук ИИ играе двойна роля - както като учебен инструмент в симулациите и диагностиката, така и като аналитичен апарат за проследяване на научната продукция, партньорства и цитируемост на изследователите. Тези примери показват, че иновацията не е изолирано явление, а мрежа от взаимодействия - между хора, институции и технологии. Изкуственият интелект може да улови и анализира тези връзки, да предскаже къде има потенциал за растеж и да подпомогне вземането на решения, които са не просто модерни, а наистина приложими в контекста на местната реалност.

Всички тези аналитични стъпки, когато се прилагат с дигитални средства и интелигентна интерпретация, превръщат регионалната диагностика в основен инструмент за изграждане на ефективни, адаптивни и териториално чувствителни политики. В следващата част на изследването ще приложим този модел върху територията на Плевенска област, стъпвайки върху достъпни количествени данни и визуални методи за интерпретация.



Фиг.1 Диагностична оценка на област Плевен

Представената графика е радарна диаграма (известна също като spider chart или web chart), която служи за сравнителна визуализация на многоизмерни данни. В случая, тя илюстрира шестте цели на регионалната диагностика за Плевенска област, като всяка ос отговаря на една ключова аналитична зона: териториален обхват, природен ресурсен потенциал, социална структура, икономика, културно-етнографски профил и иновационна среда. Центърът на графиката отразява най-слабата стойност (1 от 5), а външният пръстен - максималната оценка (5 от 5). Оценките са зададени в относителна скала от 1 до 5, базирана на налични количествени и качествени индикатори, както и на експертна преценка. Формата, която очертава линията, създава визуален отпечатък на регионалния профил: колкото по-плътна и симетрична е фигурата, толкова по-балансирано е развитието; колкото по-разкъсана и асиметрична е, толкова по-силни са вътрешните различия и неравновесия. В случая с Плевенска област се наблюдава ясен дисбаланс. Най-високи стойности получават целите, свързани с природния потенциал (4) и културно-историческото наследство (4), което потвърждава наличието на базисни ресурси за устойчиво развитие. За разлика от тях, социалната структура (2) и иновационният капацитет (2) са сериозно изостанали. Това говори за дефицит на човешки капитал, застаряване, миграция и ниска свързаност с източници на знание и технологии. Средни стойности са присъдени на икономиката и териториалния обхват (по 3), което отразява ограничена диверсификация и доминираща зависимост от град Плевен като единствено ядро на активност. Интерпретирана правилно, диаграмата предоставя бърз визуален ориентир за териториални политики. Например, при стратегическо планиране може да се търси „изравняване“ на стойностите чрез целенасочени интервенции в сферите с най-нисък резултат: дигитализация на администрацията, стимулиране на младежка заетост, създаване на регионални иновационни хъбове.

Диаграмата може да се използва и сравнително, за да се оцени напредъка на областта във времето или спрямо други региони със сходен профил.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Регионалната диагностика на Плевенска област разкрива комплексен териториален профил, в който се преплитат наличие на значим природен и културен потенциал с отчетливи социално-икономически дефицити, слаба иновационна динамика и пространствено концентрирано развитие. Икономическата активност остава ограничена и функционално зависима от няколко ядра, при слаба взаимовръзка между общините, недостатъчна предприемаческа култура и ограничена адаптивност към глобалните технологични трансформации. Демографският натиск, териториалните дисбаланси и ниската дигитална зрялост в периферните зони подкопават перспективите за дългосрочна устойчивост, ако не бъдат преодолені чрез целенасочени, мрежово ориентирани и институционално подкрепени политики. В този контекст използването на нови технологии - включително инструменти на изкуствения интелект, пространствен анализ и автоматизирана обработка на данни - разкрива потенциал за съществено подпомагане на икономическото, социалното и нравственото развитие на региона. Те създават възможност не просто за наблюдение на териториалната реалност, а за стратегическо моделиране на нейното бъдеще чрез откриване на скрити зависимости, идентифициране на латентни ресурси и планиране на устойчиви трансформации. Дигиталната аналитика може да улесни ефективното насочване на публичните ресурси, да ускори процесите на регионална консолидация и да допринесе за изграждането на чувствителна към реалните потребности териториална политика.

Въпреки това, всяка технологична подкрепа рискува да остане инструментално ограничена и концептуално непълноценна, ако не бъде интегрирана в ясно дефинирана рамка на регионална политика. Без провеждането на дълбока и системна реформа, която да уточни функциите, правомощията, отговорностите и взаимодействията между институционалните участници - както на национално, така и на местно равнище - потенциалът на диагностика и дигитализация няма как да се реализира пълноценно. Необходими са не просто иновации в анализа, а и промяна в управленската философия: от централно дирижирано преразпределение към регионален модел на териториално управление, в който данните, знанието и отговорността са споделени между всички равнища на властта. Едва тогава регионалната диагностика ще може да изиграе ролята си на стратегически инструмент за изграждане на балансирано, справедливо и адаптивно

развитие - такова, което не просто описва състоянието на територията, а активно я насочва към реализиране на нейната интегрална и културно обусловена възможност.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. BOURDIN Sébastien, MAILLERT, Muriel - «Introduction - L'économie circulaire : modes de gouvernance et développement territorial » Nature, Science et Société, 2020
2. BOULINEAU Emmanuelle «Pour une géographie politique de la coopération territoriale» Ten Years of L'Espace Politique. Political Geography and Geopolitics: The State of the Art, 2017
3. SANTAMARIA F. « L'aménagement de territoire à l'échelle européenne » Géopolitique de l'Europe, 2022, 5 édition, Nahan Paris, pp. 149 (превод на автора)
4. Николов, Г. „Държавни политики и стратегии за регионално развитие“ изд. комплекс на УНСС, 2016 стр. 14
5. Танаков, Н. Green Growth and Stimulating Eco-Innovation, ИУ-Варна, 2023, ISBN 978-954-21-1172-6, с. 65).
6. Василева, Е. „Интегриране целите на кръговата икономика в процеса на стратегическо регионално планиране“ Управление и Образование, том.15, 2019, стр.183
7. Отчет за дейността на Агенция за регионален урбанизъм, Гренобъл стр.12 basedoc.aurg.fr/dyn/portal/digidoc.xhtml?statelessToken=aT35Gp6_GRay7w0K0wThjUejcuQu_3Vb3KMZ6IE47tQ=&actionMethod=dyn%2Fportal%2Fdigidoc.xhtml%3AdownloadAttachment.openStateless
8. Доклад на НСИ от 02.11.2022 териториално бюро на НСИ Плевен www.pleven-oblast.bg/section-150-content.html

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ОБЩИНА ЕТРОПОЛЕ

ГЕНАДИ КРЪСТЕВ

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: gkrastev_21130261@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

В настоящия доклад се анализират основните тенденции и перспективи за развитие на Община Етрополе. Обсъждат се демографските промени, икономическата ситуация, инфраструктурните проблеми, екологичните предизвикателства и социално-образователните фактори, които оказват влияние върху устойчивото развитие на региона. Въз основа на европейските и национални стратегии се предлагат насоки за интегриран подход към подобряване на икономическата активност, модернизация на инфраструктурата и социалната политика. Основната цел е да се очертаят реалистични перспективи, които да подпомогнат устойчивото развитие на Община Етрополе.

Ключови думи: демографски тенденции, икономическо развитие, инфраструктура, устойчивост, екология, образование, социална политика

УВОД

Община Етрополе, разположена в северозападната част на Софийска област, представлява значим географски и административен център с богато природно и културно наследство, което формира ключови предпоставки за нейното социално-икономическо развитие. Този регион е характеризиран със специфични природни ресурси, включително горски масиви, водни басейни и минерални находища, които потенциално могат да бъдат основен двигател за устойчивото развитие и икономическата диверсификация на общината. Въпреки наличния ресурсен потенциал и стратегическото си местоположение, Община Етрополе се сблъсква с редица комплексни предизвикателства, сред които са негативните демографски тенденции, икономическата нестабилност и социално-икономическите диспропорции, които въздействат върху качеството на живот на местното население.

Тези проблеми са неотделими от по-широкия контекст на трансформациите в малките и средни български общини, където процесите на урбанизация, миграция и структурни икономически промени предизвикват значителни социални и икономически дисбаланси (European Commission, 2020). Намаляващата раждаемост, застаряването на населението и значителният отлив на младежи към големите градове и чужбина представляват сериозни демографски рискове, които затрудняват устойчивото развитие и социалната кохезия в региона. Освен това, икономическата активност в общината е предимно съсредоточена в традиционни сектори, които се характеризират с ниска добавена стойност и ограничени възможности за иновации и разрастване.

В този контекст, настоящият доклад има за цел систематично да анализира основните тенденции и проблемни области, въздействащи върху развитието на Община Етрополе, с фокус върху демографските процеси, икономическата структура, инфраструктурните предизвикателства, екологичната устойчивост и социалната сфера. Чрез интегриран подход и опиране на съвременните европейски стратегически рамки, докладът се стреми да формулира ефективни препоръки и стратегически насоки, които да подпомогнат процесите на трансформация и устойчиво развитие, съобразено с регионалните особености и националните приоритети.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Демографските промени в Община Етрополе отразяват структурните трансформации, характерни за цялостния демографски процес в Република България, където преобладаващата тенденция е към застаряване на населението и намаляване на общата му численост. Основни фактори, допринасящи за тази негативна динамика, са ниската раждаемост, високата смъртност и значителната миграция на млади и икономически активни лица към големите градски центрове и чужбина, което води до дестабилизация на възрастовата структура и сериозни социално-икономически последици (European Parliament, 2024). Този демографски упадък налага все по-големи предизвикателства пред местната социална инфраструктура, като значително натоварва здравеопазването и социалните услуги, предизвиквайки дефицити в осигуряването на адекватна грижа за възрастните и уязвимите групи. Освен това, намаляването на броя на икономически активните жители ограничава потенциала за развитие на трудовия пазар и намалява фискалните приходи, което компрометира устойчивостта на местната икономика.

Икономическата структура на Община Етрополе продължава да се основава главно на традиционни отрасли като селското стопанство и малката индустрия, които, поради недостатъчната технологична модернизация и ниска интензивност на капиталови вложения, не успяват да осигурят необходимата производителност и конкурентоспособност на регионалния пазар (Министерство на енергетиката, 2023). Високата безработица, свързана с ограничените възможности за професионална реализация, както и липсата на значими инвестиции в иновативни сектори, допринасят за социалната и икономическа маргинализация на част от населението. В този контекст, за постигане на устойчив икономически растеж, от съществено значение е активното усвояване на европейските структурни фондове и инициативи, насочени към стимулиране на малкия и среден бизнес, внедряването на иновационни технологии и развитието на предприемачеството, които могат да генерират нови работни места и да повишат икономическата активност (European Commission, 2020).

Инфраструктурната осигуреност на Община Етрополе представлява друг сериозен лимитиращ фактор за регионалното развитие. Много от основните елементи на техническата инфраструктура, включително пътната мрежа, системите за водоснабдяване и канализация, се намират в износено състояние, което значително затруднява мобилността, инвестиционната привлекателност и качеството на живот на местното население (Министерство на енергетиката, 2023). Ниската степен на обновяване и модернизация на тези съоръжения налага необходимостта от системни инвестиции, които да подобрят свързаността на общината с външните пазари, както и да осигурят базисни условия за икономическо и социално развитие. Развитието на транспортната инфраструктура и инженерните мрежи е ключово за създаване на конкурентни предимства и задържане на населението в региона.

Природните ресурси и екологичната среда на общината представляват значителен потенциал, който обаче остава недостатъчно оползотворен поради липса на цялостна визия за устойчиво управление и интегриране на зелени технологии. Ефективното прилагане на принципите на устойчиво развитие, включително въвеждането на екологично чисти производства и развитието на екотуризма, би могло не само да спомогне за опазване на околната среда, но и да създаде нови икономически възможности и работни места, допринасяйки за диверсификацията на местната икономика (European Green Deal, 2020). Зелената трансформация представлява стратегически приоритет, който следва да бъде системно интегриран във всички аспекти

на планирането и управлението на общината, като се прилагат иновативни модели за устойчиво използване на природните богатства.

Образованието и социалните услуги са основни компоненти на социалния капитал, който определя качеството на живот и способността на общността да се адаптира към динамичните икономически и социални изисквания. Въпреки това, в Община Етрополе се наблюдават недостатъци в модернизацията на образователната инфраструктура и ограничени възможности за професионално обучение и преквалификация, което намалява конкурентоспособността на работната сила и ограничава социално-икономическата интеграция, особено сред младите поколения (European Parliament, 2024). В този контекст, изграждането на устойчиви партньорства между образователните институции, бизнеса и местната власт е от ключово значение за създаване на условия за качествено образование и професионална подготовка, насочени към реалните потребности на пазара на труда и регионалното развитие.

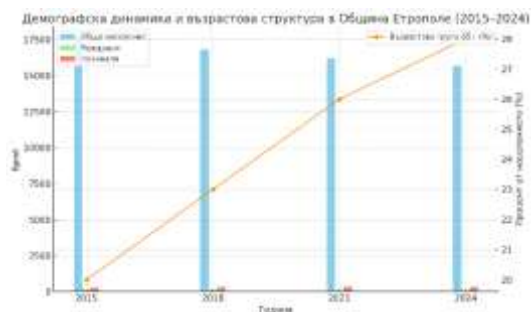
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Община Етрополе се изправя пред множество взаимосвързани и комплексни предизвикателства, които значително затрудняват постигането на устойчиво социално-икономическо развитие и подобряване на качеството на живот на нейните жители. Демографската криза, характеризираща се с продължаващ спад на населението и неблагоприятна възрастова структура, представлява сериозен структурен проблем, който оказва директно негативно въздействие върху трудовия пазар, социалната система и дългосрочния икономически потенциал на региона (European Parliament, 2024). Паралелно с това, икономическата недостатъчност, изразяваща се в ниска производителност, ограничени инвестиции и висока безработица, допринася за задълбочаване на социалните неравенства и увеличава риска от икономическа маргинализация на част от населението (Министерство на енергетиката, 2023).

Таблица 2 Демографски показатели на Община Етрополе (2015-2024)

Година	Общо население	Родени	Починали	Емиграция (оценка)	Натурален прираст (%)	Възрастова група 65+ (%)
2015	17,500	150	300	200	-1.5	20
2018	16,800	130	320	250	-2.0	23
2021	16,200	110	340	280	-2.5	26
2024*	15,700	100	360	300	-3.0	28

Инфраструктурната изостаналост, особено в областта на транспортните и комуналните услуги, допълнително ограничава икономическите възможности и качеството на живот, като същевременно възпрепятства привличането на нови инвеститори и задържането на младото население.



Фигура 3 демографската динамика в Община Етрополе за периода 2015-2024 г.

Въпреки тези сериозни предизвикателства, Община Етрополе разполага с богат природен, културен и социален капитал, който може да бъде превърнат в двигател на устойчиво развитие, при условие че бъде прилаган интегриран и стратегически обмислен подход. Необходимо е ефективно координиране на усилията между местната администрация, бизнеса, образователните институции, гражданското общество и националните органи, което да осигури мобилизация на ресурсите и максимално усвояване на европейските и национални финансови инструменти (European Commission, 2020). Модернизацията на икономиката чрез внедряване на иновации, стимулиране на предприемачеството и развитие на нови сектори, като екотуризма и зелената енергетика, е ключов елемент за създаване на конкурентоспособна и устойчива местна икономика. Освен това, инвестициите в обновяване на инфраструктурата, подобряване на транспортната и социалната среда, както и модернизиране на образователната и здравната система, са от решаващо значение за създаване на благоприятни условия за живот и труд на местното население (Боцева, 2020).

Този системен и холистичен подход към управлението и развитието на Община Етрополе не само ще спомогне за преодоляване на настоящите предизвикателства, но и ще постави основите за дългосрочна устойчивост, повишаване на жизнения стандарт и социална стабилност. В заключение, устойчивото развитие на общината изисква цялостна визия, стратегическо планиране и ефективна реализация на политики, които съчетават икономически, социални и екологични аспекти в единна рамка, с оглед на постигане на устойчив просперитет и подобряване на качеството на живот за всички

жители на региона (Министерство на енергетиката, 2023; European Commission, 2020; European Parliament, 2024).

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. European Commission. (2020). *Cohesion Policy and Regional Development in Bulgaria*. Brussels: European Commission.
2. European Parliament. (2024). *Demographic Trends and Social Challenges in EU Regions*. Strasbourg: European Parliament.
3. Министерство на енергетиката. (2023). *Икономическо развитие и инфраструктура в Българските региони*. София: Министерство на енергетиката.
4. European Green Deal. (2020). *A European Green Deal: Striving for Climate Neutrality*. Brussels: European Commission.
5. Боцева, Д. (2020) Дигитална трансформация на градове и дигитална трансформация на граждани. Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.270-279

„РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В ТРАНСФОРМАЦИЯТА НА ОБЕЗЛЮДЕНИ МЕСТА В ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ В БЪЛГАРИЯ“

МАРИЯН ХРИСТОВ АЛЕКСАНДРОВ

докторант, специалност „Регионално развитие“

имейл: MARIYAN.ALEKSANDROV@unwe.bg

Резюме:

България е държава , част от Европейския съюз почти две десетилетия. Въпреки това се наблюдава все още едно изоставане в развитието на определени държави, така наречената „Европа на две скорости“. В развитието на интелигентните градове, стоят за пример, редица европейски градове като Барселона, Виена, Осло. Наред с интелигентното развитие и приложението на Изкуственият интелект, за България се наблюдава една тъжна статистика за демографското състояние на страната . България е страната с най-ниска средна продължителност на живота в Европейския съюз и съответно с най-ниска продължителност на трудовия живот, съгласно европейската статистическа служба Евростат. Българското население е съсредоточено в Столицата и в големите градове, като се наблюдават десетки малки градове и села с много ниска гъстота на населението, като съществуват и такива без нито един жител.

Темата на разработката е обвързана с въпросите , по какъв начин приложението на AI, може да допринесе за развитието на безлюдните региони и да ги преведе по пътя на трансформацията им към интелигентни градове.

Ключови думи: AI, демография, устойчиво развитие, интелигентни градове

1. Проблемен анализ на обезлюдяването на регионите в глобален и национален мащаб.

След годините на прехода към Демокрация, урбанизацията и развитието на големите градове се разглеждат като плюс за икономиката, до момента в който миграцията на национално и международно ниво довежда до обезлюдяване на цели региони. Могат да бъдат дадени редица примери в проблемната област, не само на национално ниво за България, но и в глобален мащаб редица региони - от селата в Япония

до индустриални градове в САЩ (като Детройт) - се изправят пред рязък спад на населението.

Като териториално ограничение на разглежданата проблематика в България този процес е особено силно изразен: над 500 села са почти или напълно обезлюдени според последните преброявания, а редица по-малки градове, особено в Северозападния регион, бележат постоянна миграция към столицата или чужбина. Според статистиката, 167 населени места в България са напълно обезлюдени, а 592 села имат единици жители. Най-много такива села има в областите Габрово, Велико Търново, Кърджали и Смолян.

Тази тенденция е тревожна, но също така показва как се променя демографската карта на страната. На база данните от преброяването, може да бъде изведено, че населените места с под 100 жители са 1716. От справка на БТА посочва, че общият брой на населените места под 100 жители е 1883, или повече от една трета от всички населени места в страната, включително и градовете. В тази калкулация влизат и населените места с нулево население 167. За обогатяване на общата картина прилагаме населените места с население между сто и двеста души. Те възлизат на 747 населени места, които допълнително затвърждава необходимостта от развитие на регионите с малко население.

Обезлюдяването е резултат от икономически затруднения, застаряващо население, миграция към големите градове и влошаваща се екологична среда (United Nations, 2018). Намаляването на работните места и недостатъчният достъп до образование и здравеопазване водят до постоянен отлив на население. Пример за обезлюдяване в Европа е италианският град Крако, напълно изоставен през 20 век заради ерозия и земетресения (Italian National Institute of Statistics, 2019). Според доклад на Световната банка (World Bank, 2020) обезлюдените райони са изправени пред срив на социалните услуги, деградация на инфраструктурата и икономическа стагнация, което изисква целенасочени усилия за възстановяване.

1.1. Защо е важно да бъдат възродени и модернизирани обезлюдените места

За страна, чиито водещ отрасъл е Туризма е важно да насочва внимание към облагородяване на регионите. Съживяването на обезлюдените места не е само въпрос на демографска стабилност, то е ключово за устойчивото териториално развитие, опазването на културното наследство и използването на наличните природни ресурси. Инвестициите в такива региони могат да стимулират икономическа активност, да повишат качеството на живот и да намалят социалните и регионални неравенства, да създадат потенциални възможности за туризъм. Добрият пример на село Чавдар с облика

на първото европейско село в България, създава предпоставки за повишаване на посещаемостта на селото, неговото развитие и благоприятната тенденция върху демографската структура. Едно от предложенията за трансформиране на обезлюдените региони е да бъдат приложени съвременните технологии. В съвременния свят технологиите променят начина, по който функционират икономиките, обществата и ежедневието на хората. Дигитализацията, автоматизацията и глобалното свързване чрез интернет създават нови възможности за развитие, дори в традиционно изостанали или труднодостъпни райони.

Приложението на новите технологии биха могли да създадат един нов облик на малките населени места, ще създаде възможност за редуциране разхода на ресурси, запълване на липса на ресурси, както и ще подпомогне възобновяването на заселването обратно в регионите.

1.3. Изкуствения интелект- мощен инструмент за трансформация на населените места към интелигентни градове

Съществуват редица иновативни инструменти. Различни технологични иновации, 3д визуализация, дигитализация и т.н. Сред всички технологични иновации, изкуственият интелект (AI) заема централно място. AI предлага инструменти за анализ, предвиждане и оптимизация на процеси, които могат радикално да променят облика на дадено място. От интелигентно управление на ресурси и инфраструктура до нови модели за образование, здравеопазване и икономическа активност - възможностите на AI предоставят реална перспектива за възраждане на обезлюдените региони и превръщането им в модерни, свързани и устойчиви интелигентни градове.

Целта на настоящото изследване е приложението на изкуственият интелект като стратегически инструмент за възобновяване на обезлюдени населени места чрез изграждане на интелигентни градове. Анализът ще се фокусира върху приложението на AI технологии в различни аспекти на градското развитие, ще очертае потенциалните ползи и ще идентифицира основните предизвикателства пред реализирането на тази трансформация. Изкуственият интелект (AI) представлява способността на машини и системи да изпълняват задачи, които традиционно изискват човешка интелигентност, като вземане на решения, разпознаване на образи и учене от опит (Russell & Norvig, 2021).

Предлага редица възможности за приложение: обработка на данни, машинно обучение, автоматизация, интелигентни системи, AI включва автоматизация на процеси,

обработка на големи обеми данни (big data) и използване на машинно обучение за самоусъвършенстване на алгоритми (Goodfellow et al., 2016).

2. Приложение на Изкуствения интелект при трансформацията на обезлюдени места към интелигентни градове.

Съществува различна класификация на приложенията в различни области на икономиката. Създаване на интелигентна инфраструктура в сектор енергетика, образование, транспорт, управление на ресурси, достъп до социални услуги, сигурност на населението, превенция и ранно известяване за природни бедствия и други. В доклад на Европейската комисия от 2020 година, се посочва изкуствения интелект като ключов инструмент в регионалното развитие и градоустройството.

Методът на прогнозиране и планиране също работи в системата на AI. Под умно градско планиране следва да се разбира, симулации и визуализация за най-ефективно градско изграждане. AI модели за симулация и планиране, като тези разработени от MIT Media Lab, позволяват прогнозиране на градското развитие и оптимизация на пространството (MIT Senseable City Lab, 2019).

Сред основните проблеми с слаборазвитите райони е липсата на човешки капитал. Недостигът на учители, лекари, полицаи обуславя необходимостта десетки села да бъдат обслужвани от една община или една областна болница или за 50 села полицията да разполага само с една полицейска патрулка. Намесата на изкуствения интелект подобрява условията на живот на гражданите, като предоставя достъп до електронно управление, дистанционно здравеопазване, образование. Дигитализацията на публичните услуги с помощта на AI води до повишаване на административната ефективност и подобряване на достъпа до здравни и образователни услуги (OECD, 2021).

Важно за селските региони остава земеделието, животновъдството и индустрията. Внедряване на изкуствен интелект спомага за машинно обработване на терените без водач, чрез предварително задаване на ограниченията на обработваемата земя и маршрута. AI системи като прецизното земеделие (precision farming) подобряват добивите чрез анализ на данни от сензори и сателитни изображения (FAO, 2020).

В животновъдството биха могли да бъдат инсталирани автоматични хранилки, съобразени с режима на животните. Иновациите и повишаването на производствените мощности, чрез изкуствен интелект спомага за запълване на капацитета при липса на работна ръка.

За успешната реализация на земеделие и животновъдство е важно природата да предлага нужната среда. Опазването на околната среда е от изключителна важност. Мониторинга на водите предотвратява опасност от замърсяване, опасност от преливане на водните басейни и коритата на реките, което предпазва националната сигурност от природни бедствия и неизлечими последствия. AI платформи като ClimateAI използват данни за мониторинг и предвиждане на климатични промени, подпомагайки устойчивото управление на природните ресурси (ClimateAI, 2021).

Не на последно място е сигурността. Системите за видеонаблюдение, сот системи, дрон системи за видеозаснемане и наблюдение и редица други, дават възможност своевременно да бъдат засичани нерегламентирани и недоброжелателни посетители с цел опазване на Националната сигурност. Внедряването на изкуствен интелект би могло да компенсира липсата на необходимия полицейски капитал в определени региони, като изпраща сигнали директно до националните служби за сигурност.

2.1. Рискове и предизвикателства пред внедряването на AI

Преди всичко на първо място, използването и функционирането на новите технологии изисква наличност на интернет връзка и електричество. В България, а и по света все още се наблюдават територии без покритие от интернет и с проблеми в електрозахранващата мрежа. При наличие на такива проблеми отново се явява неравен достъп до технологии. Доклад на UNESCO (2022) предупреждава за риска от задълбочаване на цифровото разделение между развити и изостанали региони.

Според Sherry Turkle (2011) прекомерната дигитализация без човешко измерение може да доведе до социална изолация и намалено чувство за принадлежност. Технологиите, както улесняват комуникацията между хората, така и ги отдалечават един от друг. Технологиите задоволяват необходимостта от общуване, създават социална дистанция. Работата от вкъщи, неминуемо отбеляза своите плюсове и минуси.

Използването на изкуствен интелект би могло да нанесе и големи негативни последствия, затова е нужно да бъдат наложени етични рамки или етичен Кодекс при внедряването на AI. AI разработките трябва да бъдат ръководени от етични принципи за прозрачност, неприкосновеност на личния живот и защита на човешките права (EU AI Act, 2023).

3. Реални примери и концепции за приложение

Във всяка една иновация има водещи примери. Съществуват примери за възраждане на обезлюдени райони чрез технологии. Такъв пример е Проектът Sidewalk Toronto, разработен от Alphabet's Sidewalk Labs, е насочен към изграждането на напълно дигитализиран квартал чрез използване на интелигентни технологии (Sidewalk Labs, 2020). Songdo, Южна Корея - цялостен „умен град“, изграден върху територия, освободена от вода чрез пресушаване (изкуствено създадена земя), където AI управлява всичко - от трафика до енергията и отпадъците.

Detroit, САЩ - в рамките на проектите за възраждане на Детройт се използват AI и големи данни за планиране на нови обществени услуги в обезлюдените зони.

Важно е да бъдат разгледани подходящи примери за България. В основата следва да се идентифицират потенциалните региони за развитие. Изследвания на Института за пазарна икономика (ИПИ, 2021) посочват, че Северозападна България и Родопите имат потенциал за пилотни проекти за умни селища, базирани на нови технологии.

Сред водещите интелигентни градове в България се нарежда Бургас, чрез своята система за електронно управление, чрез умния еко транспорт и платформите за работа на Община Бургас с гражданите.

Столицата София и Пловдив са сред градовете пристъпващи към Интелигентни градове.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направеното изследване, може да бъде заключено , че изкуствения интелект е възможност и заплаха. Неминуемо той, ще подобри качеството на живот, но би могло да създаде и негативни последици. „Изкуствения интелект ще бъде заплаха, само за този, който не умее да го използва“(проф.д-р. Димитър Димитров). Изкуственият интелект предлага безпрецедентни възможности за съживяване на обезлюдени места, чрез интелигентно управление на ресурси, нови модели за икономическа активност и повишаване на качеството на живот (World Economic Forum, 2022). За да бъде този процес устойчив и справедлив, е необходимо стратегическо планиране, етично използване на технологиите и целенасочени политики за развитие на интелигентни и социално ангажирани общности.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. United Nations (2018). World Urbanization Prospects.
2. Russell, S., Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach.
3. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep Learning.
4. European Commission (2020). Shaping Europe's Digital Future.
5. MIT Senseable City Lab (2019). Urban Innovation and Smart Cities.
6. OECD (2021). Digital Government Review.
7. FAO (2020). Artificial Intelligence in Agriculture.
8. UNESCO (2022). Report on Digital Inequality.
9. Turkle, S. (2011). Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other.
10. EU AI Act (2023). Artificial Intelligence Act.
11. Sidewalk Labs (2020). Sidewalk Toronto Project Overview.
12. Институт за пазарна икономика (2021). Регионални профили на България.
13. World Economic Forum (2022). AI and the Future of Cities.

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ЗА РАЗВИТИЕТО НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ ТАМ КЪДЕТО ДАННИТЕ СРЕЩАТ ИНОВАЦИЯТА

ПЕНКО ВАСИЛЕВ ЗАШЕВ

докторант, специалност „Регионално развитие“

имейл: Penko.Zashev@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Изкуственият интелект (AI) играе ключова роля в трансформацията на съвременните градове или така наречените “интелигентни градове” където технологиите се използват за подобряване на качеството на живот, и устойчиво управление на ресурсите. Чрез анализ на големи бази данни в реално време, изкуствения интелект подпомага вземането на информирани решения в области като трафик, енергийна ефективност, отпадъци, сигурност и градско планиране. Интелигентните системи за управление на трафика, предиктивната поддръжка на инфраструктурата, умните осветителни системи и автоматизирания мониторинг на качеството на въздуха са само част от приложенията на AI в градската среда. Изкуствения интелект също така допринася за по добро взаимодействие между администрацията и гражданите чрез персонализирани дигитални услуги и системи за обратна връзка. Въпреки множеството ползи, изкуствения интелект поставя и важни въпроси, свързани с етиката, защитата на личните данни и социалното и социалното въздействие на автоматизацията. Затова развитието на интелигентните градове изисква балансиран подход - технологичен напредък, съчетан с прозрачност ,доверие и активно гражданско участие.

Ключови думи: *Мениджмънт, устойчивост , иновации, гражданско участие, изкуствен интелект*

1. УВОД

В забързаното градско ежедневие и ускореното развитие на технологиите и урбанизацията се появява все по честа необходимост от внедряване на бързи и нови решения за подобряване в градската среда. Тук основополагаща роля все по често ще играе изкуствения интелект .Той се очертава като важен инструмент за създаване на интелигентни решения свързани с обработка на данни и технологии които да отговарят все по ефективно на нуждите на гражданите. Настоящия доклад разглежда ролята на

изкуствения интелект като се фокусира върху конкретни приложения, ползи и предизвикателства свързани с развитието на интелигентните градове както в България така и в Европейски и световен мащаб. Очертават се правните и етичните аспекти на ИИ както и европейските закони и правила които гарантират сигурността и правата на гражданите. И тук ще засегна също основните типове сектори при които ИИ ще играе първостепенна роля.

Сектори развиващи се, сектори консумиращи, както и сектори които играят основна роля в развиващи и внедряващи ИИ. В България са представени предпоставки и предизвикателства за следващите 10 години.

. Разгледано е състоянието на българската екосистема в областта на ИИ, последвано от SWOT анализ. Дефинирани са целта на Концепцията за развитие на ИИ в България (ИИ-БГ) и свързаните с нея подцели. Определени са основните области на въздействие и специфичните мерки: изграждане на надеждна инфраструктура за развитие на ИИ, включително инфраструктура от данни; развитие на изследователски капацитет за върхови научни постижения; създаване на знания и умения за развитие и използване на ИИ; подкрепа за иновации с цел внедряване на ИИ в практиката; повишаване на осведомеността и изграждане на доверие в обществото; създаване на нормативна база за развитие и използване на надежден ИИ в съответствие с международните регулаторни и етични стандарти.

Изброени са възможни приоритетни сектори с аргументи относно важността им. Очертани са основни постановки, свързани с изпълнение, мониторинг и финансиране на дейностите. Предлага се съставянето на Междуведомствена работна група, която да включва представители на ключовите държавни институции, областните администрации, академичната общност, бизнеса и професионалните сдружения, както и свързани неправителствени организации. Концепцията се основава на документи, разработени от екип на Българската академия на науките (БАН) и външни експерти: „Рамка за Национална стратегия за развитието на изкуствения интелект в България“ (2019 г.) и „Стратегия за развитието на изкуствения интелект в България до 2030 г. (предварителна визия)“ (2020 г.).

Европейският подход за развитие и използване на ИИ се характеризира с **уникална визия** - технологичният напредък да бъде съпроводен от правна и етична рамка за гарантиране на сигурността и правата на гражданите, както и от мерки за събиране на достъпни данни с високо качество, широко разпространение на информация и равен достъп до преимуществата на технологиите на ИИ.

Европа си поставя за цел да стане световен лидер в „надеждния ИИ“ (trustworthy AI), в който приложенията с ИИ следват определени етични норми и не причиняват нарочна или случайна вреда дори когато с тях работят хора с минимални технически познания. Това би увеличило общественото доверие в европейския ИИ, разработен в уникална „**екосистема на доверие**“, и ще мотивира индустрията да предлага продукти и услуги, при които надеждността е конкурентно предимство. Етичните норми ще бъдат стимул за нови изследвания, научни пробиви и иновации в ИИ. По този начин ЕС ще установи световни стандарти за ИИ. Експертната група на високо равнище по ИИ⁶ през 2018 г. определи етичните принципи и свързаните с тях ценности, които трябва да се зачитат при разработването, внедряването и използването на системи с ИИ: запазване на автономността на хората, предотвратяване на вреди, справедливост и обяснимост **Error! Reference source not found.** През 2019 г. ЕК публикува седем ключови изисквания **Error! Reference source not found.**, които приложенията с ИИ трябва да спазват, за да се смятат за надеждни:

човешки фактор и надзор - системите с ИИ да не накърняват автономността на човека и да не причиняват други неблагоприятни последици;

техническа стабилност и безопасност - физическата и психическа безопасност на системите с ИИ да бъде проверявана на всеки етап от всички засегнати страни;

управление на данните и неприкосновеност на личния живот - данните да са изчистени от неточности или грешки и да не отразяват социални предубеждения;

обяснимост и прозрачност - да се регистрират и документират както решенията, взети от системите с ИИ, така и целият процес, който е довел до тези решения;

многообразие, недискриминация и справедливост - да се гарантира универсален дизайн за равнопоставен достъп на лицата с увреждания;

обществено и екологично благополучие - да се следи социалното въздействие на ИИ, както и устойчивостта и екологичната отговорност на системите с ИИ;

отчетност - да се гарантират отговорност и отчетност за системите с ИИ и техните резултати, да се свеждат до минимум потенциалните отрицателни въздействия

По отношение на необходимостта от разработването и прилагането на специфични за ИИ стандарти, ЕК публикува План за стандартизация в областта на ИКТ **Error! Reference source not found.**, който включва раздел за ИИ с пет специфични мерки

⁶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>

за координация на действията между държавите членки, институциите в ЕС по отношение на политиките, изискванията и инвестициите, както и координация с международните стандартизиращи организации и световните практики. Специален раздел е посветен на специфичните аспекти на киберсигурността на ИИ, идентифициране на празнините и необходимите стандарти по отношение на безопасността, сигурността и защита на персонална информация в системите с ИИ, възможностите за използване на ИИ за киберзащита, както и спецификите на защитата срещу злоумишленото използване на ИИ. От началото на 2020 г. в европейските организации за стандартизация се създадоха специални групи - например групата „Сигурност за ИИ“ към ETSI (European Telecommunications Standards Institute). Към Европейската агенция за киберсигурност ENISA е сформирана експертна група по въпросите на киберсигурността и ИИ.

Настоящият проект на Концепция за развитието на ИИ в България (**ИИ-БГ**) за периода 2020-2030 следва насоките, очертани от Експертната група на високо равнище по ИИ в документа „Policy and investment recommendations for trustworthy AI“ **Error! Reference source not found..** Принципните области на въздействие са изграждане на инфраструктура за ИИ, развитие на капацитет за научни изследвания и адекватни цифрови умения, подкрепа за иновациите, разработка на правна рамка, повишаване на доверието в обществото, както и специфично фокусиране върху избрани приоритетни области за отделните страни. Като примери за приоритетни области често се споменават здравеопазването, селското стопанство, публичната администрация и транспортът. В документите на ЕК не се обсъжда използване на ИИ за военни цели - например разработка на автономни оръжия, което не изключва развитие на такива изследвания и приложения на национално ниво.

Скоростното навлизане на ИИ създава донякъде и условия и предпоставки за внедряване в редица области на ИИ. То радикално може да промени цели отрасли както и да ги постави на едно по високо ниво на развитие работейки по нов начин и водейки до постигане на по високо ниво на печалби и иновации. В момента данните за навлизане на ИИ са предимно от високо технологичните страни от съюза което се дължи на по

голямата степен на техническа грамотност от населението но, с бавни но сигурни темпове

България поставя основи за развитието на ИИ.

Предлаганите в **Концепцията** области на въздействие, приоритети и дейности отчитат създадените досега български стратегически и нормативни документи, които

адресират цифрова трансформация на икономическите и обществени сектори, като ги надграждат със специфични мерки за развитието на ИИ у нас.

2. ИЗЛОЖЕНИЕ:

ИИ е технология, която позволява на компютърните системи да изпълняват задачи изискващи човешка интелигентност - като разпознаване , учене, вземане на решения и прогнозиране .В допълнение с навлизането на ИИ градовете стават

по устойчиви и ефективни. Това води до намаляване на разходите и създава по добри условия за живот.

На последващата фигура ще разгледаме и упоменатите в началото три важни сегмента и тяхната работа и взаимна свързаност.



Фигура 1 Сектори и връзката със създаването и използването на ИИ

Ще си позволя да разгледам тези сектори като ще се опитам да дам възможен обзор за тяхната работа

2.1.Сектори развиващи ИИ научни изследвания

Върховите постижения във фундаменталните и приложни научни изследвания в областта на ИИ, ИКТ, роботиката, автономните системи и други свързани области, които създават и тестват технологиите на надеждния ИИ, са един от основните фактори за интелектуално и търговско лидерство на Европа. В момента европейските учени публикуват най-много статии с научни и научно-приложни резултати в областта на ИИ

(над 27% от глобалната научна продукция в Скопус за 2018 **Error! Reference source not found.**), но те работят предимно в сравнително малки и фрагментирани научни звена, което налага обединение на европейската изследователска общност чрез засилено международно сътрудничество и целево финансиране, механизми за задържане на таланти в Европа и прилагане на устойчиви схеми за трансфер на технологии към индустрията чрез публично-частни партньорства.

Научните области, в които се наблюдава най-голямо нарастване на броя на публикуваните статии, са: машинно самообучение, включително дълбоко самообучение; обработка на естествен език и реч; машинно зрение; използване на ИИ в киберфизични системи и роботика (през 2019 в света са инвестирани 7,7 млрд. US\$ в изследвания на самоуправляващи се моторни превозни средства **Error! Reference source not found.**); когнитивни системи. Други научни области със стратегическо значение са: разработка на ИИ-алгоритми за чипове, вложени в устройства в Интернет на нещата; създаване на хибриден ИИ с възможности за умозаключения и самообучение като ядро на системи, способни да обясняват; разработка на алгоритми за научаване на факти от малки множества данни и др. Очаква се в следващите десетилетия значително да нарасне капацитетът на системите с ИИ за извършване на умозаключения над големи данни **Error! Reference source not found.** Усъвършенстването на ИИ предполага развитие на основите на ИКТ и ще доведе до появата на технологии от ново поколение. ИИ започва вече да се прилага и за разработка на софтуер, което позволява автоматично синтезиране на програмен код.

Европейската експертна група на високо равнище препоръчва да се създаде Стратегическа пътна карта за научни изследвания по ИИ в ЕС, която да очертава специализираните и интердисциплинарни научни проблеми и главните научни предизвикателства. Картата следва да се обновява регулярно и да насочва научните изследвания в ЕС с цел постигане на надежден ИИ, като помага за хармонизация на научните програми на страните членки **Error! Reference source not found.**

2.2. Сектори консуматори

На практика всеки сектор, използващ цифровизация, е потенциален консуматор на някакъв вид ИИ, защото във внедряваните компютърни системи могат да се вграждат интелигентни услуги или устройства за автоматизация на рутинни повтарящи се дейности. Това се отнася и за големите и средни индустриални организации, които обикновено генерират обемни масиви от данни. Малките и средни предприятия също са потенциални потребители на ИИ, който помага да се анализират данни за клиентите им

и предлага начини за персонализация на услугите и продуктите. Проучване за възприемане на ИИ във фирмите **Error! Reference source not found.**, проведено през декември 2019 с представители на 25 отрасли показва, че интерес към ИИ проявяват 85% от интервюираните с най-голям дял на софтуерната индустрия, следвана от финансите и банкирането. ИИ се използва предимно за анализ или е интегриран в процеса на производство. Като най-голяма пречка за внедряването на ИИ се посочва липсата на поддръжка от страна на организацията.

Тук са дадени примери за разнообразните начини, по които днес ИИ трансформира индустрията, услугите и обществото и за очакваните промени в близко бъдеще.

Електронна търговия: Изглежда това е секторът с най-широко използване на ИИ в момента. Глобалните платформи за електронна търговия следят изборите на клиентите, натрупват данни за построяване на профил на всеки конкретен клиент и предлагат персонализиран избор на предпочитани продукти. Географски насочените промоции с локализация на езика и автоматичното оптимизиране на цените позволяват продажби по целия свят. Автоматични диалогови асистенти с капацитет да разпознават с добра точност реч на естествен език, наречени още чат-ботове, осигуряват взаимодействие и общуване с клиентите без участието на човешки персонал, отговарят на основни въпроси и помагат за осъществяване на денонощни продажби. Големите платформи за електронна търговия като Amazon използват широко стратегии за персонализация и моделиране на очакванията на клиентите, като увеличават приходите си с впечатляваща скорост.

Съвременни платформи (в Интернет): технологичните гиганти като Google, Microsoft и Lenovo използват ИИ за улесняване на комуникацията с многобройните си клиенти. Някои от техните продукти са трудни за разбиране от обикновения потребител-неспециалист и затова се създават специализирани виртуални асистенти, използващи разпознаване на реч и разбиране на естествен език в определени по-тесни области. Интелигентните гласови асистенти анализират в реално време реплики на потребителя и генерират подходящи отговори. Машинният превод по интернет е революция в областта на комуникациите и качеството му непрекъснато се подобрява. Световни лидери в социалните мрежи като Facebook използват ИИ-компоненти за разпознаване на изображения (лица, предмети) и филтриране на фалшиви новини. Технологичните гиганти си осигуряват конкурентни предимства чрез придобиване на по-малки фирми, иноватори в определени ниши на ИИ, и така затвърждават доминиращата си позиция.

Финанси и банкиране: Кредитирането и управлението на инвестициите също използват системи с ИИ за оценка на платежеспособността на клиентите. Виртуални асистенти, специализирани в областта на банковите и финансови услуги, могат с използване на ИИ да имитират човешки умения за логични разсъждения и да предоставят персонализирани съвети. Тъй като онлайн транзакциите стават по-популярни всяка година, финансовата и банковата индустрия е изправена пред все по-сложни случаи на кражба на самоличност и загуби поради измами. ИИ ще помогне за изграждане на финансова киберсигурност от ново поколение чрез системи, използващи дълбоко самообучение и анализ в реално време, които откриват шаблони на поведение и могат да забележат подозрителни отклонения и потенциални измами.

Енергетика: ИИ ще предостави нови решения за подобряване на енергийната ефективност чрез събиране и обработка на големи обеми от данни и машинно самообучение, а също и чрез роботизирани системи за инспектиране на енергийната мрежа. Анализът на данни за консумация на енергия от отделни потребители ще позволи да се извършва оптимизация с цел постигане на по-ефективно потребление и намаляване на изразходваната енергия и заплащаната цена. Наблюдението на работата на съоръженията от енергийната мрежа чрез сензори и дронове в реално време ще дава възможност за оценка на състоянието им, отчитане на локални метеорологични промени и влияние на други фактори от околната среда, както и събиране на данни като база за оптимизация и планиране на производството на енергия, и други.

Производство: ИИ помага на производителите да намаляват разходите, запазвайки високото качество на продуктите и услугите. Това се постига чрез оптимизация на операциите: подобряване на ефективността чрез планиране на поддръжката, намаляване на времето за престой или оптимизация по верига на доставки. Днес ИИ се вгражда в автоматизирани машини, които извършват еднообразни повтарящи се дейности. В близките години обаче се очаква преход от „асистиращата интелигентност“ към „автономни интелигентни фабрики“, базирани на устройства, свързани в Интернет на нещата. Данните, събирани от свързани устройства в производствени линии, ще бъдат интегрирани с данни от екипи за проектиране, инженеринг и контрол на качеството и така ще се формира интелигентна работна среда за обучение на „умни машини“, които симулират интелигентно поведение с малко или никаква човешка намеса. Производствените предприятия ще запазят и увеличат конкурентоспособността си, ако производството им се управлява от системи с ИИ.

Логистика: Обменът на стоки и товари е глобална дейност, която може да бъде оптимизирана чрез ИИ и машинно самообучение. Координирането на обмена на милиарди отделни продукти и стоки в световната транспортна мрежа е задача, която вече надхвърля възможностите за управление на човека. Приложенията на ИИ в логистиката намират съответствия между търсенето и предлагането, като освен това помагат за координиране и планиране на производство, складиране, транспортни мрежи и превозни средства и доставки. Така с използване на ИИ дистрибуцията може да достигне оптимални нива на ефективност, при намаляване на стойността на логистичните дейности като цяло.

Здравеопазване: ИИ може да осигури радикално подобрение при анализирането на сложни медицински изображения като рентгенови снимки, компютърни томографски прегледи и различни скрининги и тестове. Данни от клинични изследвания в записите на пациентите и външни източници на знания, например медицински онтологии, генетични бази от данни, концептуални ресурси, включващи отворени свързани данни и други, ще позволят откриване на неизвестни шаблони и корелации при възникване и протичане на заболяванията, ранна диагностика, намиране на по-добро лечение за хронични заболявания и изграждане на персонализиран план за лечение за всеки пациент. Приложения на ИИ в биотехнологиите помагат да се съкрати процесът на създаване на нови лекарства. Не на последно място, успехите в автоматичния анализ на свободен текст позволяват бързо намиране на релевантни факти в научната ИЗТОЧНИЦИ. Почти навсякъде се създават софтуерни платформи за автоматично предоставяне на медицински съвети на пациентите в реално време, включително незабавни съвети при настъпване на дадени симптоми (което е пример за етично-правен проблем във връзка със защитата на личните данни и отговорността).

Селско стопанство: В тази област ИИ предоставя подходи за управление на експертна информация и знание за природата, природните процеси и съвременните аграрни технологии с цел намирането на интелигентни решения за ефективно използване на земята като източник на здраве, храна и доходи. В животновъдството ИИ предоставя средства за автоматизиране на мониторинга на животните и роботизиране на технологичните операции, включително интелигентно управление на отпадъците. ИИ ще има ключово значение при решаването на важни проблеми свързани с растителна защита на земеделските култури и горския фонд, ветеринарна фармация и медицина, агроекология и токсикология, генетика и селекция на растенията и животните. Елементи на ИИ се използват при управление на данни за климатични, метеорологични и почвени

условия, за задълбочен анализ на статистическа информация за селско-стопанското производство, за обработка на изображения от дроне и комуникационни средства в реално време, при изграждане на дигитални двойници, за подпомагане автоматизирането на процеси и намаляване на човешкия труд. ИИ съществено ще допринесе за развиване на модерно, ефективно, базирано на знание селско стопанство, с което да се повиши качеството на храната и да се опазят природните ресурси.

Публична администрация: Повечето национални стратегии за ИИ в ЕС включват модернизирание на публичната администрация като приоритетна цел **Error! Reference source not found..** В условията на настъпваща цифровизация и натрупването на все повече данни за гражданите и обществения живот се очаква управленските практики да се основават на съвременни подходи за обработка на данните и така да се увеличи капацитетът за предлагане на по-качествени административни услуги. В европейските публични организации вече са внедрени различни технологии на ИИ: разпознаване на образи, което позволява автоматична идентификация на лица и обекти в снимки или видео; интерактивна комуникация и справочно-съветващи системи с гласова връзка, които са способни да извършват автоматичен анализ и генерация на текст и реч; профилиране, което улеснява групирането на граждани със сходни потребности и създаване на персонализирани обществени услуги; автоматизиране на повтарящи се административни задачи с цел облекчаване на натовареността на държавните служители. ЕК публикува доклад за използването на ИИ в публичните организации на страните членки **Error! Reference source not found.** и планира да разработи методологическа рамка за оценка на ползата от прилагане на ИИ, както и Пътна карта за внедряване на технологиите на ИИ в различните нива на управление.

Транспорт: ИИ променя и транспортния сектор **Error! Reference source not found..** В автомобилния транспорт революционните промени се свързват с появата на автономни превозни средства. Вече се тестват напълно автоматизирани превозни средства (включително за доставка на колет) в ограничен брой ситуации и зони за шофиране. Технологии на ИИ контролират трафика на светофари в реално време и изпращат до шофьорите предупреждения за задръстване и информация за най-бързия алтернативен маршрут. Във въздушния транспорт ИИ ще подобри обучението на самолетните автопилоти, управлението на все по-активното въздушно движение и планиране на въздушното пространство, летищните системи за управление на потока от пътници, както и системите за проверка на сигурността. Финансират се проекти за прототипи на интелигентни влакове, които за разлика от метрото се движат в отворена

среда и могат да срещнат непредвидими препятствия. В корабоплаването и водния транспорт, освен при прототипи на автономни съдове, ИИ се използва в системи за управление на аварии, осигуряване на безопасността и минимизиране на рисковете за околната среда от корабоплаването. Оптимизацията на транспортните маршрути и ефективността на транспортните възли е друга област за приложение на ИИ.

Интелигентни градове: ИИ е основата на технологиите за вземане на решения в интелигентния град. Обектите в града са свързани със сензори, които комуникират помежду си в Интернет на нещата, това генерира огромно количество данни и чрез тях ИИ разбира и оптимизира физическия свят, за да превърне града в по-добро място за живеене. Една от първите функционалности е анализ на данните за трафика, наблюдавани от свързани в интернет камери, с цел да се помогне на градовете да намалят задръстванията и замърсяването на въздуха. С течение на времето ИИ се обучава и решенията стават по-добри. Появата на 5G мрежи ще позволи следене в реално време и оптимизация на ефективността на енергийните системи, комуналните услуги, водоснабдителните мрежи, събирането на отпадъци, управлението на недвижими имоти и градско планиране, както и координацията между библиотеки, училища, болници и други обществени услуги с цел споделяне на ресурси. Някои от изброените функционалности са вече реализирани в големи градове по целия свят (като значителна част от тях са в ЕС).

Екология и околна среда: Значителният напредък в разпознаване на изображения ще подпомогне за автоматичното събиране и анализиране на данни, свързани с наблюдения на биологичното разнообразие, изчерпването на природните ресурси, замърсяването и промените в околната среда. Ще бъдат създадени по-добри, базирани на данни модели на наблюдаваните процеси, които ще позволят изучаване на тенденциите и предсказване на важни фактори като наличие на вода, замърсяване, съхраняване на екосистемите и др. В бъдещото десетилетие ще се появят по-съвършени системи с ИИ за интегрирана обработка на неструктурирани данни - текст, изображения, видео, аудио, които ще са способни да информират за настъпващи екологични кризи и да предлагат оптимални решения относно устойчивостта на околната среда, защита на най-ефективните в екологично отношение земи и др.

Сигурност и реакции при кризи: Системи с ИИ намират все по-широки приложение в сферата на национална сигурност и отбрана, реакция при природни и причинени от човека бедствия, издирвателни и спасителни действия и др. Особено бързо навлизане на методите и средствата на ИИ се наблюдава за защита на дигиталните среди

и системи, постигане на киберсигурност, кибер устойчивост, кибер отбрана. Системи с ИИ се използват за ранно сигнализиране на отклонения в поведението на наблюдаваните сложни среди за управление на критични дейности (критична инфраструктура) и критични комуникационни и информационни ресурси. ИИ (основно на базата на машинно обучение/самообучение) е особено ефективен при анализ и елиминиране на „фалшивите позитивни сигнали“ (false positives) и оптимизиране на работата на центровете за управление на сигурността и екипите за бързо реагиране. Съвременните кибер и хибридни атаки и кампании също използват все по-ефективни методи на ИИ, което ги прави особено адаптивни и опасни с бърз ефект на ескалация и масовост. Единственият начин на противодействие е използването на „по-умни“ системи с ИИ за тяхното идентифициране и неутрализиране. ИИ е ефективен помощник при оценка на ситуацията на регионално и национално ниво, отчитане на разнообразна и непълна информация, симулации с предсказване, оценка на щетите, както и за ранно предупреждение при кибер и хибридни атаки, терористични атаки и други злоумишлени действия. Симулационни модели с ИИ помагат за оценка на въздействието и прогнози при природни бедствия и аварии, а системите за вземане на решения предлагат обосновани опции за решения и реакции. Оптимизацията на използваните средства и ресурси при спасителни, издирвателни и аварийни действия също се базира на системи с ИИ. При системите за сигурност и отбрана ИИ навлиза широко с възможността за обработка и интерпретация на многоканална и огромна по обем информация, взаимодействие и споделяне на знания с подобни системи на партньорски и съюзни държави (основно по линия на ЕС, НАТО, както и транс-гранично), и се очаква все по-пълно и с определена изчисляема степен на увереност системите да предлагат в реално време възможни сценарии, алтернативи за реакция, както и непрекъснато да се самообучават.

Технологиите, системите и продуктите, използващи ИИ, ще навлязат и в социалния живот, което ще включва приложения на ИИ при решаване на различни проблеми:

- проверка и валидиране на информацията - улесняване на предоставянето, проверката и препоръчването на полезна, ценна и надеждна информация за всички. Целта е филтриране или противодействие на съдържанието, което би могло да заблуди и изкриви разбирания, включително идентифициране на фалшива и поляризираща обществото информация,

разпространявана чрез сравнително новите канали на интернет и социалните медии;

- управление на обществения и социалния сектор - подпомагане на инициативи, свързани с ефективното управление на субектите от публичния и социалния сектор;
- равенство и включване - справяне с предизвикателствата, свързани с равенството, приобщаването и самоопределението, като намаляване или премахване на пристрастия, основани на раса, сексуална ориентация, религия, гражданство и увреждания;
- сигурност и правосъдие - превенция на вредите (както от престъпления, така и от други физически опасности), проблеми на сигурността, работата на полицията и наказателното правосъдие като уникална категория, сходна на управлението в публичния сектор **Error! Reference source not found..**

В Бялата книга по изкуствен интелект на ЕК се посочва, че е от „голямо значение публичните администрации, болниците, комуналните и транспортните услуги, финансовите надзорни органи и други области от обществен интерес да започнат бързо да предлагат продукти и услуги, ползващи ИИ“ **Error! Reference source not found..** По този начин ЕК приканва към бърза реализация в публичната сфера на проекти, за които технологията вече е добре развита и позволява широкомащабно внедряване

Сектори създаващи условия за развитието на иновациите и технологиите

Открояват се два основни сектора, създаващи условия за развитието на ИИ - образование и обучение на всички нива на образователната система, включително професионална преквалификация чрез учене през целия живот, и наличие на адекватна законодателна рамка. Висшето образование създава профилираните специалисти в областта, докато в средното образование се изграждат предимно базова компютърна грамотност и основни познания по ИКТ, в частност и използване на системи с ИИ. Ролята на науката и образованието, както и обучението през целия живот, е основополагаща за развитието на ИИ и неговото прилагане на практика във всички останали сектори. Законодателната дейност е задължителна стъпка в процеса по изграждането на надежден и фокусиран върху човека ИИ и приемането му от обществото.

Образование и учене през целия живот

Ключова роля за развитието и внедряването на ИИ има наличието на човешки потенциал: специалисти, които да са запознати с най-новите открития и тенденции в

областта, да владеят методи и средства за извършване на изследвания, внедряване в практиката и преподаване, или да са способни да обясняват ползите от възприемане на интелигентни системи за широка употреба.

За създаването на критична маса от специалисти с висше образование, най-развитите европейски страни планират солидни инвестиции в университетски структури и докторантски програми по ИИ. Редица национални стратегии по ИИ предлагат създаване на образователни платформи за свободни дистанционни курсове по тази дисциплина. Финландия вече създаде публични слайдове на курс за основните понятия в ИИ⁷, които ще предостави на всички официални езици в ЕС, и планира надграждане и развитие на поредица от курсове. Не на последно място, ключова роля за постигане на високо качество на образованието по ИИ има интеграцията с изследванията и бизнеса. За тази цел в почти всички национални европейски стратегии се предлага създаването на такъв тип сътрудничество.

Въвеждането на ИИ в програмите за училищното образование ще повлияе дълбоко на търсените умения до 2030 г. Усвояването на тези умения следва да доведе до по-бърза и по-лесна адаптация на учениците към работната среда след завършване на средното образование, докато от друга страна ги подготвя за професиите на бъдещето. Програмите за високотехнологичните професионални гимназии следва да бъдат изготвени и постоянно адаптирани с помощта на висшите училища и научните организации, както и в тясна връзка с водещите български компании в областта на ИИ. Интеграцията по оста „училище-университет-бизнес“ е ключова както за качествените и актуални учебни програми в областта на ИИ, така и за попълване на критичните дефицити от учители и преподаватели в редките, най-трудни и най-търсени специалности - математика, информатика, електроника, програмиране, комуникации, роботика, вградени системи и др.

Развиването в учащите на твърди умения (математика, анализ и обработка на данни, основни умения програмиране и използване на програмни среди, умения за работа в разпределена среда, работа с данни), STEM уменията⁸, цифрови умения има ключова роля за усвояването на знания и умения за професионална реализация с използване на изкуствен интелект. Това ще доведе до преодоляване на очаквания структурен недостиг на специалисти с професионално образование в средносрочен и дългосрочен план.

⁷ <https://www.elementsofai.com/>

⁸ Science, Technology, Engineering, (Arts,) Mathematics

Ученето през целия живот е от съществено значение за хората, изправени пред обществени предизвикателства на XXI век. Използването на ИИ в създаването на образователно съдържание за квалификация и преквалификация на работещи и безработни значително може да ускори процесите по подготовка на квалифицирани специалисти. На европейско ниво Електронната платформа за учене на възрастни в Европа EPAL⁹ е многоезична, интерактивна и иновативна платформа, която е основна отправна точка за образование и обучение на възрастни в Европа, в помощ на всички, професионално ангажирани в тази сфера. EPAL не е предназначена за възрастните обучаеми. Тя е насочена към професионалистите, които организират, финансират или предоставят образование и обучение за възрастни.

3. ПРЕДПОСТАВКИ ЗА РАЗВИТИЕТО НА ИИ В БЪЛГАРИЯ ЗА ПЕРИОДА 2020- 2030 ГОДИНА

Една от предпоставките за бавното навлизане на ИИ в България са множеството политически кризи за последните 10 години. Те от своя страна водят към такива икономически коети неминуемо води рязко забавяне на икономически растеж както и бавната промяна на законодателството. Въпреки всички трудности През януари 2020 г. е одобрена „Визия, цели и приоритети за Националната програма за развитие: България 2030“ **Error! Reference source not found..** Документът определя три стратегически цели - ускорено икономическо развитие, демографски подем и намаляване на неравенствата. За постигането на стратегическите цели са дефинирани 13 национални приоритета, за реализирането на които са предвидени целенасочени политики и интервенции, групирани в пет взаимосвързани и интегрирани оси на развитие - Иновативна и интелигентна България; Зелена и устойчива България; Свързана и интегрирана България; Отзивчива и справедлива България; Духовна и жизнена България. Документът подчертава, че цифровата свързаност е ядрото на цифровата трансформация и важен фактор не само за конкурентоспособността на предприятията, но и за подпомагане на социалното приобщаване и за развитието и използването на услугите на електронното управление. Изпълнението на „България 2030“ предвижда масирани интервенции на всички нива на образователната система, както и на системата на квалификация и преквалификация за преодоляване на ниското ниво на цифрови компетентности и умения на човешките ресурси в страната, което пречат широкото използване на информационните и комуникационни технологии и базираните на тях услуги за

⁹ <https://epale.ec.europa.eu/bg/>

постигането на цифров растеж. Мерките имат специална насоченост към младите хора, безработните, икономически неактивните и представителите на групите в неравностойно положение, а основен инструмент в изграждането на необходимите цифрови умения на населението ще бъде разгръщането на партньорства с частния сектор. Във фокуса на „България 2030“ е и развитието на интелигентната икономика и електронното здравеопазване посредством целенасочена подкрепа за разработването и въвеждането на иновативни високотехнологични продукти, процеси и бизнес модели, осигуряващи достъпни и качествени услуги.

4.ПОЛИТИКИ ЗА ИНОВАЦИИ НА РЕГИОНАЛНО И НАЦИОНАЛНО НИВО

България има традиционно ниско място в изданията на Innovation Scoreboard, който отразява състоянието на държавите членки в ЕС по отношение на развитието на иновациите и научната и развойна дейност. По данните за 2019 г. страната е класирана на 27-мо място от 28 държави членки с равнище на ефективност под 50% от средното за ЕС¹⁰. С цел преодоляване на слабостите и разделението на иновационните дейности в публичния и частния сектор, през септември 2020 г. беше създадена Държавна агенция за научни изследвания и иновации като специализиран орган към Министерския съвет, който да ръководи и изпълнява държавната политика в областта на научните изследвания, иновациите и технологиите. Тази Агенция ще разработи нов набор от политики, който ще насърчава развитието на научно-приложни изследвания и създаването на иновации, както и засилването на публично-частното партньорство.

Друг известен проблем на настоящото състояние на научноизследователската система и бизнес средата в България е небалансираното регионално разпределение на научните организации, висшите училища и успешните индустриални центрове. Визията на Актуализираната национална стратегия за научни изследвания 2017-2030 **Error! Reference source not found.** е „постепенно развитие на научните изследвания и в регионите, като първа стъпка ще бъде подпомагането на приложните научни изследвания посредством изграждане на регионални научни центрове. В перспектива - през третия етап на изпълнение на стратегията, се предвижда планиране и реализиране на научно-иновационни комплекси в по-слабо развити райони на страната“. Същевременно, доклад

¹⁰ страница в [44]: https://ec.europa.eu/growth/content/2019-innovation-scoreboards-innovation-performance-eu-and-its-regions-increasing_en

от независими експерти за оценка на българската система за научни изследвания и иновации от 2015 г. **Error! Reference source not found.** прави следното заключение: „Въпреки че България се стреми да инвестира в модерна инфраструктура за научни изследвания е спорно дали съществува възможност за по-добро използване на съществуващите съоръжения и за повече стратегически инвестиции в бъдещи такива, в съответствие със стратегията за интелигентна специализация. Освен това трябва да бъде решен проблемът с липсата на критична маса от квалифициран човешки капитал, който да поддържа НИРД и иновационните дейности на бизнеса в регионалните и местни екосистеми. Този дефицит се задълбочава от факта, че държавните университети обикновено следват традиционни учебни програми, които не отговарят на съвременните нужди на бизнеса и освен това са ограничени поради липсата на подходящи пътеки за изследователи, които желаят да работят в обществен и в бизнес сектори“. Така че наличието на кадри се откроява като необходимо условие за достигане на съвременно технологично ниво и в регионите.

Предизвикателство за развитието на националната иновационна инфраструктура е и утвърждаването на София Тех Парк като стратегическа изпитателна лаборатория за иновации, което ще позволи и ефективното му използване като истинска иновационна екосистема. Успешното развитие на София Тех Парк би могло да покаже добри практики за създаване на специфични регионални и местни иновационни екосистеми.

5. SWOT анализ на Българската еко система в областта на ИИ

Силни страни	Слаби страни
Наличие на Центрове за върхови постижения по ИКТ и Центрове за компетентност по ИКТ и мехатроника с международен авторитет и дългогодишни традиции за научни изследвания по ИИ и роботика. Наличие на международно разпознаваема научна продукция по ИИ и роботика. Добро ниво на международно сътрудничество по ИИ и поддържане на партньорства с водещи научни центрове в ЕС и света. Наличие на инициативни учени, готови за нови научни разработки. Ускорено подобряване на инфраструктурата за научни изследвания и иновации. Значителен ръст на високотехнологичния ИТ сектор благодарение на съществуващи традиции и конкурентни цени на труда.	Критично намаляване на броя на учените, недостатъчно финансиране на академичните организации за съхранение на потенциала и провеждане на научни изследвания по ИИ на световно ниво. Запазване на постоянно количеството на международно разпознаваемата научна продукция и значително изоставане от останалите държави, където тя нараства устойчиво. Недостатъчно финансиране за използване на пълния капацитет на международното сътрудничество, слаба интернационализация на групите за научни изследвания. Ниска успеваемост на проектите по ИКТ на български колективи в научно-иновационните програми на ЕС, ниска възвращаемост на средства от тези програми.

Наличие на инвестиции в областта на мехатрониката, роботиката и микроелектрониката от световни автомобилни корпорации и други водещи производители. Значителен напредък на стартър екосистемата от фирми, разработващи или прилагащи ИИ в България. Подобряване на свързаността и подкрепа за цифровизацията в цялата страна. Засилване на обучението по информатика в средното образование и все по-активно участие на ИТ бизнеса в образованието по информационни технологии в училище. Добро ниво на готовност за внедряване на ИИ в предприятията.	Неравномерно разпределение на учените, научните организации и ИТ фирмите по региони. Слаби връзки на научните организации с бизнеса и недостатъчно ефективни механизми за трансфер на знания. Неефективна политика за координиране на дейностите, засягащи науката и иновациите. Нисък брой на световно значими иновации и оригинални продукти, произвеждани в България. Сравнително ниско ниво на компютърни умения на населението като цяло. Сравнително ниско ниво на цифровизация на малките и средни предприятия.
Възможности	Заплахи
Шанс за цялостна промяна при революционния преход към интелигент-ни цифрови решения, включително в публичната администрация, индустрията, здравеопазването, и др. Наличие на солидна европейска подкрепа за развитието на ИИ и роботиката чрез предоставяне на стратегически и програмни документи, целево финансиране, пан-европейски сътрудничества, базови законова рамка и етични норми, трансфер на добри практики. Наличие на последователна държавна политика ориентирана към превъзможване на негативните явления чрез структурни промени в управлението, повишаване на националното	Липса на решителност или невъзможност за постигане на консенсус относно радикални промени с цел изграждане на високотехнологично общество. Планиране на реформи „на парче“ и влагане на наличните ресурси във фрагментирани и некохерентни цели с ограничена скалируемост на резултатите. Бавна и неефективна комерсиализация на научно-приложните резултати по ИИ, завземане на пазара от чужди продукти. Недостатъчен капацитет за създаване в периода 2021-2027 г. на критична маса от обучени кадри за научните организации, бизнеса и иновационните дейности в регионалните и местни екосистеми.
финансиране за наука и иновации, въвеждане на нови форми на проектно финансиране, атестации, заплащане според резултатите и др. Наличие на визия за концептуална промяна на образователната система, ученето през целия живот и преквалификацията през периода 2021-2027 г. Видима тенденция за връщане на млади специалисти с високотехнологични професии в България.	Недостатъчно ефективни механизми за преквалификация, които да подпомогнат отпадащите от работа при въвеждане на ИИ. По-нататъшно изоставане на страната от надпреварата за привличане на квалифицирани кадри от трети страни. Забавяне на натрупването на достъпни големи данни, над които да се изградят продукти и услуги за публичния сектор

6. ФИНАНСИРАНЕ

Единствения начин България да тръгне по пътя на успеха е да разшири сътрудничеството си с ЕС под различни форми в научните среди което ще доведе до

бързо внедряване на ново иновации в различните сектори. Експертна група препоръчва на България да се продължат научните изследвания като се поддържа конкурентноспособността на европейските фирми за да се отговори на растящите временни предизвикателства. За тази цел е нужно от една страна обединяване на общите

работни групи и създаването на екипи а от друга страна е необходимо увеличаване на часовете по приложни науки да се увеличат. Друго важно решение е да се увеличат инвестициите от ЕС и те да достигнат 20 милиарда евро до 2030 година. Финансовото осигуряване на изпълнението на Концепцията се основава на презумпцията за оптимизирано използване на публичните и частни финанси, децентрализация, стратегическо планиране и програмиране, както и търсене на добавена стойност на реализираните мерки в подкрепа на цифровата трансформация на икономиката и обществото и устойчивото и екологосъобразно развитие. Ще се търси ефективното разпределение на съществуващите финансови ресурси, както и тяхното ефикасно разходване.

За България за периода 2021-2027 са одобрени „Програма за образование“ и „Програма за научни изследвания, иновации и дигитализация за интелигентна трансформация“, които са възможен източник за финансиране на някои от предложените специфичните мерки, например изграждане на инфраструктурата. Чрез програмите ще бъдат подкрепени и създадените в настоящия период 2014-2020 г. Центрове за върхови постижения и Центрове за компетентност.

Друг възможен източник за финансиране е Програмата за иновации и конкурентоспособност в предприятията, чиято специфична цел (i) в политика 1: „Засилване на капацитета за научни изследвания и иновации и на въвеждането на модерни технологии“ ще насърчава сътрудничеството между научноизследователските институции и индустрията за засилване на транслационните изследвания, технологичния трансфер и комерсиализацията на резултатите; а чрез специфична цел (ii) извличане на ползи от дигитализацията/засилване на дигиталната свързаност ще се подпомогне внедряването на приложения с ИИ в публичния и частния сектор¹¹.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

ИИ играе ключова роля в развитието на интелигентните градове, като предоставя иновативни решения за оптимизиране на градската среда, подобряването на качеството на животи устойчиво управление на ресурсите. Чрез интелигентните системи за трафик, енергийна ефективност, управление на отпадъци и обществена безопасност, ИИ трансформира начина по който функционират съвременните градове. Въпреки предизвикателствата за защита на лични данни потенциала на ИИ създава по чисти и по

¹¹ <http://opik.bg/uploads/2019/12/nov-programen-period-2021-2027-g-4.pdf>

умни интелигентни градове. Бъдещето на ИИ е неразривно свързано с отговорно и целенасочено използване на ИИ.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Рамка за Национална стратегия за развитието на изкуствения интелект в България, предадена от Работната група на БАН на 1 юли 2019 г., <http://www.bas.bg/wp-content/uploads/2020/07/Towards-AI-Strategy-BAS-Vision-1July2019.pdf>
2. Изкуствен интелект за интелигентен растеж - Стратегия за развитието на изкуствения интелект в България до 2030 г. (предварителна визия), изготвена от Работната група на БАН, юни 2020 г. <http://www.bas.bg/wp-content/uploads/2020/07/Proposal-National-Strategy-AI-2030-24June2020.pdf>
3. Science, Research and Innovation Performance of the EU 2020 (SRIP 2020). A Fair, Green and Digital Europe, European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Manuscript completed in May 2020, First edition, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/srip/2020/ec_rtd_srip2020-report.pdf

„РОЛЯТА НА AI ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИ ГРАДОВЕ - ТЕХНОЛОГИИ, ПОЛИТИКИ И ПРАКТИКИ“

ЕЛИЦА КИРИЛОВА МАЛАМОВА

докторант, специалност „Регионално развитие“

имейл: elitsa.malamova@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

С развитието на технологиите и урбанизацията концепцията за интелигентните градове (smart cities) става все по-реална. Населените места се превръщат в по-интелигентни, по-напреднали и по-свързани мегацентрове и технологии като изкуствения интелект (AI) и блокчейн придобиват ключово значение за развитието на умните градове. Изкуственият разум може да помогне на градовете да станат по-добре ориентирани към човека.

Настоящият доклад изследва ролята на AI за развитието на интелигентните градове, като част от глобалните тенденции за бъдеще развитие, и анализира ключови приложения, предизвикателства и възможности, които изкуственият интелект предоставя за устойчиво, ефективно и приобщаващо градско управление.

Ключови думи: интелигентни градове, изкуствен интелект, иновации.

УВОД

Умен град представлява градска среда, която използва различни технологии и интелигентни системи, за да оптимизира управлението на инфраструктурата и да подобри жизнения стандарт на гражданите. Това включва прилагането на информационни и комуникационни технологии, интернет на нещата (IoT), големи данни, сензори и други иновации, които събират, анализират и използват информация с цел подобряване на градската среда и оптимизиране на процесите в различни области. В най-общ смисъл, умните градове се стремят да подобрят качеството на живот на хората, като предоставят лесен достъп до услуги, като обществен транспорт, здравеопазване, образование и културни събития, както и да създадат безопасна и удобна градска среда.

Развитието и създаването на интелигентни градове в глобална перспектива вече е във фаза на „зрялост“ и е факт, че някои градове се възползват повече, а други по-малко от въвеждането на технологии за интелигентни градове. (Nikolov, G., Tanakov, N., Parushev, D., (2019), Clasterization and Digitalization for the Development of Smart Cities, Research and Innovation, Yunona Publishing, New York, USA).

За имплементирането на умните решения е важен изборът на подходящи технологии, които да бъдат внедрени при изграждането на умни градове. За да изберат технологиите, които да бъдат внедрени, администрациите на градовете и проектните екипи извършват анализ на нуждите и предизвикателствата на града, както и наличните ресурси и възможности. Това включва събиране на данни и информация за текущото състояние на градската инфраструктура, анализ на проблемите с трафика, енергийната ефективност, обществените услуги и др. След анализа се определят приоритетите и целите за умния град и се избират подходящите технологии, които ще помогнат за постигането на тези цели. За се оцени ефекта от едно решение, се изгражда на т. нар. дигитален близък - дигитална версия на реалната инфраструктура и системите в администрацията с всички характеристики. Тези цифрови модели се свързват с реалните системи и дават възможност да се симулират в дигиталната реалност настоящи и бъдещи тенденции в развитието на градовете.

Глобална картина на умните градове през 2024 г.

Цюрих в Швейцария е най-умният град в света за 2024 година, според тазгодишният индекс, изготвян от Обсерваторията за смарт-градове IMD World Competitiveness Center в сътрудничество със Световната организация за интелигентни устойчиви градове (WeGO), която е базирана в Сеул, Южна Корея. Докладът класира 142 интелигентни града по света въз основа на данни, анализирани от изследователи, както и отговори на анкети на 120 жители във всеки град. Проучването прави общ преглед на това как инфраструктурата и технологиите, налични в града, влияят върху представянето на града и качеството на живот на неговите жители. Топ 10 на интелигентните градове, според индекса за интелигентни градове за 2024 г., са:

1. Цюрих, Швейцария
2. Осло, Норвегия
3. Канбера, Австралия
4. Женева, Швейцария
5. Сингапур
6. Копенхаген, Дания
7. Лозана, Швейцария
8. Лондон, Англия
9. Хелзинки, Финландия
10. Абу Даби, Обединени арабски емирства.

От първите 10 интелигентни града в списъка седем са на Стария континент. За първи път от създаването на индекса през 2019 г. няма северноамерикански градове в Топ 20. София губи позиции в индекса на смарт градовете. В Smart City Index за 2024 г. българската столица пада с две места до 113-о. За сравнение, през 2021 г. беше класирана 103-а, а през 2020 - 87-а.

Докато европейските градове доминират в списъка, азиатските също се затвърждават като „смарт“ лидери. Техните Топ 5 умни градове са:

1. Сингапур (5)
2. Пекин (13)
3. Тайпе Сити (16)
4. Сеул (17)
5. Шанхай (19)

Сингапур неизменно се класира сред първите десет позиции от създаването на индекса през 2019 г. досега. Той беше на 7-мо място от 2020 до 2023 г. - с изключение на 2022 г., когато не бяха публикувани класации, и скочи с две позиции тази година. Тайпе е на 16-то място през 2024 година.

Най-високо класираният град в САЩ е Ню Йорк, който заема 34-то място, следван от Бостън на 36-то място и Вашингтон, който се нарежда на 50-то място.

С много малко изключения, градовете в Топ 20 на класацията са географски разположени в райони, където социалната и икономическата среда са относително предвидими, дори на фона на цялостния климат на глобална несигурност. Градовете-лидери са разработили инициативи за грижа за цялостното качество на живот на своите обитатели.

В Европа, на южното крайбрежие на Атина, се реализира мащабен проект за градско обновление с небостъргач на Средиземно море. Бъдещият град Елиникон се определя от ръководството на проекта като „Рай с пощенски код“. Амбициозният проект е на компанията Lamda Development, която се занимава с управление и развитие на недвижими имоти, включително търговски центрове, офис сгради и жилищни комплекси. Идеята е край Атина да бъде построен най-мащабния "интелигентен" град в Европа - Елиникон. Разработчиците прогнозираят, че изграждането на "умния" град ще добави 2,5 процентни пункта към brutния вътрешен продукт на Гърция. Отделно, ще създаде до 80 хиляди нови работни места и ще генерира данъчни приходи за повече от

10 млрд. евро. Това ще се случва с времето, тъй като окончателното му завършване е планирано до 2037 г. В бъдещия "умен" град, който ще включва открити пространства, устойчиви енергийни източници и изобилие от зелени площи, които в момента липсват в Атина, ще бъдат изградени и жилища, училища, офиси, магазини и други основни удобства, които да се намират на сравнително кратко разстояние, както и Марина Тауър - първият небостъргач в Гърция. За да бъде градът "умен", той ще бъде оборудван с усъвършенстван софтуер за наблюдение на отпадъците, водата и енергийните услуги.

Успешни примери от България

В България също вече има успешно реализирани проекти в областта на умните градове. Телекомуникационният оператор Vivacom например работи активно с над 130 общини за внедряване на умни решения в различни сфери. Някои от проектите включват управление на обществения транспорт, градско видео наблюдение, професионални WiFi решения, умно паркиране, умно сметосъбиране, контрол на достъпа, улично осветление, мониторинг на качеството на въздуха, дигитално образование, електронна администрация, решения за дистанционно управление на общинските съвети и дистанционно гласуване, както и телемедицина. Тези проекти имат за цел да подобрят живота на гражданите и да оптимизират функционирането на градовете, осигурявайки по-ефективни и удобни услуги.

- Управление на енергията и умно улично осветление: използване на сензори, анализ на данни и автоматизация за оптимизиране на енергийната ефективност на сгради, осветление на уличната мрежа и електрическите мрежи. Успешни примери са Пловдив, Пазарджик, Стара Загора и Община Баните.

- Устойчив транспорт: Разработването на интелигентни системи за управление на трафика, подобряване на градския обществен транспорт, използване на споделени превозни средства и разработка на инфраструктура за зареждане на електромобили. Подобни проекти са осъществени в градовете София, Пловдив, Стара Загора, Бургас, Плевен, Варна, Сливен, Благоевград.

- Управление на отпадъци: Решения за подобряване на ефективността на събирането и рециклирането на отпадъците, оптимизиране на маршрутите на сметосъбирачните превози и сензори за наблюдение на нивата на отпадъците в контейнерите. Добри примери за това има в София и Бургас.

- Управление на водните ресурси: технологии за наблюдение и предотвратяване на изтичания, оптимално ползване на вода в градските зелени площи и оптимизиране на системите за доставка на питейна вода.

- Интерактивна градска инфраструктура: сензори и технологии за по-добра комуникация и взаимодействие с гражданите, в т.ч. предоставяне на актуална информация за транспорта, околната среда, наличността на паркинг места и други полезни услуги.

- Градско видео наблюдение с елементи на AI: цифрови системи за мониторинг и контрол, решаващи проблеми в сферата на сигурността и вътрешния ред и по отношение на спазването на закона за движение по пътищата. Успешни примери има в Бургас, Благоевград, Пловдив, Плевен, Ловеч, Козлодуй, Силистра, Никопол, Тутракан, Трявна, Кирково, Чирпан, Червен бряг, Поморие, Созопол, Търговище, Никопол, Дряново, Средец и др.

Това са само част от смарт решенията, които ще продължат да променят градската среда и начина, по който живеем, за да ни помогнат да бъдем по-ефективни, да пестим време, но и да намалим въглеродния отпечатък и да бъдем по-устойчиви и отговорни към околната среда.

Рискове при внедряването на AI в градската среда.

Технологиите с изкуствен интелект се развиват стремително, с безпрецедентен ръст, и е от съществено значение да се разгледат потенциалните рискове и предизвикателства, свързани с широкото им приложение, според Бернард Мар¹². Въпреки своите предимства, използването на изкуствен интелект в управлението на градове крие и редица рискове. Сред тях са:

1. Липса на прозрачност

Липсата на прозрачност в системите за изкуствен интелект, особено в моделите за дълбоко обучение, които могат да бъдат сложни и трудни за тълкуване, е належащ проблем. Когато хората не могат да разберат как дадена система за AI стига до своите заключения, това може да доведе до недоверие и съпротива срещу нея.

2. Предразсъдъци и дискриминация

Системите с AI могат по невнимание да затвърдят или засилят обществените предразсъдъци поради подадени пристрастни данни за обучение или алгоритмичен дизайн. За да се сведе до минимум дискриминацията и да се гарантира справедливост, е важно да се инвестира в разработването на безпристрастни алгоритми и разнообразни набори от данни за обучение.

3. Загриженост за поверителността

¹² Бернард Мар е световноизвестен футурист, автор на „Генеративен изкуствен интелект на практика“.

Технологиите с AI често събират и анализират големи количества лични данни, което повдига въпроси, свързани с неприкосновеността на личния живот и сигурността на информацията. За да се намалят рисковете в тази сфера са необходими строги разпоредби за защита на данните и безопасни практики за обработка на данни.

4. Рискове за сигурността

С усъвършенстването на технологиите на AI се увеличават и рисковете за сигурността, свързани с тяхното използване, както и потенциалът за злоупотреба с тях. Хакере и злонамерени участници могат да използват силата на AI, за да разработват по-усъвършенствани кибератаки, да заобикалят мерките за сигурност и да откриват уязвимости в системите.

5. Зависимост от изкуствения интелект

Прекалената зависимост от AI може да се отрази до намаляване на креативността, уменията за критично мислене и човешката интуиция. Постигането на баланс между подпомаганото от AI вземане на решения и човешкия принос е от жизненоважно значение за запазване на нашите когнитивни способности.

6. Дезинформация и манипулация

Съдържанието, генерирано от AI, като например дълбоките фалшификати, допринася за разпространението на невярна информация и за манипулирането на общественото мнение. Усилията за разпознаване и борба с дезинформацията, генерирана от AI, са от решаващо значение за запазване на достоверността на информацията в цифровата ера. Затова е важно въвеждането на изкуствен интелект в умните градове да бъде придружено от ясни етични стандарти, нормативна уредба и механизми за човешки надзор. Балансът между иновации и отговорност ще определи доколко успешно и устойчиво ще се развиват интелигентните градове на бъдещето.

AI и въздействието върху околната среда.

Технологията на AI може да бъде разгърната по редица начини, за да помогне на компаниите да станат по-екологични и по-устойчиви. Трябва да се признаят обаче и очевидно отрицателните въздействия, които тя оказва върху планетата. Възможностите за анализ на данни чрез AI могат да помогнат на компаниите за намаляването на вредните емисии и други екологични инициативи. Това би ставало чрез улавяне, свързване и картографиране на набори от данни, които са понастоящем на различни места; автоматично изчисляване на вредни емисии към конкретни обекти във веригите за доставки; прогнозиране и управляване на търсенето и предлагането на енергия в определени области. AI може да помогне на компаниите да управляват по-добре

емисиите от „периферията“. Това се отнася до непреките излъчвания на парникови газове, т.е. такива, които възникват извън дейността на компанията, но които все пак са резултат от нейната дейност. AI постига това, като свързва източниците на данни. Анализатори подчертават, че „периферията“ представлява приблизително 80 до 90% от емисиите на дадена компания, затова те могат да бъдат трудни за проследяване, като се има предвид колко различни организации събират, управляват и споделят своите данни.

Въпреки потенциалните ползи за устойчивостта на AI, самата технология има огромно въздействие върху околната среда по целия свят. Нещо повече: самият AI ще стане основна част от емисиите на много организации в „периферията“.

Макар да има редица оценки, най-общо казано, обучението на GPT изисква около 25 000 графични процесора Nvidia A100 да работят около 100 дни, според Харви Луис - партньор в отдела за изкуствен интелект на Ernst & Young. В тези данни не са взети предвид количеството енергия, което е необходимо, за да се направи едно отделно заключение; нарастващият брой потребители, които имат разполагат с AI системи; значителните увеличения на размерите на самите модели. Ако степента на използване на AI продължи по сегашната си траектория без каквато и да е форма на намеса, до 2040 г. половината от общото енергийно снабдяване в света ще се използва за AI.

Като пример може да се посочат някои центрове за данни на Amazon Web Services¹³ в Дъблин, които трябваше да изключат своите AI услуги, тъй като мрежата на Ирландия вече не можеше да посрещне енергийното бреме на технологията, AI търсенето надхвърля капацитета на енергийните доставки. Също така, във време, когато милиарди хора се борят за достъп до вода, компаниите, предоставящи AI, използват огромни количества вода, за да охлаждат своите центрове за данни.

Въпреки това, според специалистите, колкото и енергоемка да е работата на AI системите, има и потенциал за изграждане на елементи на кръгова икономика в работата им. Например, излишната топлинна енергия от централите за данни може да се използва за отопление на околните сгради или инфраструктура. Друг пример е възможността централите за данни в крайбрежните градове да използват морска вода като естествен охладител. Подобни похвати вероятно ще изискват регулаторна намеса от

¹³ Amazon Web Services (AWS) е най-всеобхватният и широко разпространен облак в света, предлагащ над 200 пълнофункционални услуги от центрове за данни по целия свят. Милиони клиенти – включително най-бързо развиващите се стартиращи компании, най-големите предприятия и водещи държавни агенции използват AWS, за да намалят разходите, да станат по-гъвкави и да внедряват иновации по-бързо.

правителствата, за да направят този вид алтернативни методи действително жизнеспособни.

Европейската комисия възнамерява да издаде специални правила, регулиращи въздействието върху околната среда за системите с изкуствен интелект чрез вторично законодателство съгласно Закона за изкуствен интелект. Службата за изкуствен интелект на Комисията показва, че AI с общо предназначение - GPAI, който включва големи езикови модели (LLM) като ChatGPT, Bard и Gemini, са много големи потребители на енергия. Законът за AI, който влезе в сила през август миналата година, има за цел да регулира системите в съответствие с подход, основан на риска и ориентиран към човека. Правилата за доставчиците на GPAI модели ще влязат в сила през август 2025 г. В настоящия Закон за AI доставчиците на GPAI имат много малко задължения, свързани с потреблението на енергия, включително задължения за записване на данни за това потребление. Приблизителните оценки обаче често се считат за достатъчни. Освен това компаниите трябва да отчитат всяка пряка или непряка вреда за околната среда и да я докладват на пазарните органи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бъдеще се очаква умните градове да продължат да се развиват и да въвеждат все повече иновации, внасяйки постоянни подобрения в живота на гражданите и за околната среда. Интегрирането на нови технологии и интелигентни системи в градската инфраструктура ще допринесе за създаването на по-добри и устойчиви градски среди, които са готови да се справят с предизвикателствата на нарастващото население и бъдещите потребности на обществото. Изкуственият интелект има потенциала да трансформира начина, по който се управляват съвременните градове - от транспорт и енергия до обществени услуги и сигурност. Глобалният опит показва, че най-успешните интелигентни градове залагат на ясна стратегия, партньорство между публичния и частния сектор и активното участие на гражданите. Бъдещето на интелигентните градове не е само технологично - то е свързано с устойчивост, прозрачност и човекоцентричен подход в управлението. AI е средство, но визията трябва да бъде поставена от самите общности.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ:

1. Специален доклад 24/2023: Интелигентни градове, Европейска сметна палата, [pdf] Наличен на: https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-24/SR-2023-24_BG.pdf [Достъпен на 29.05. 2025 г.]
2. Концепцията „умен град“ - реалност или научна фантастика?
3. Наличен на: <https://www.investor.bg/a/425-spetsialni-predlozheniya/376879-kontseptsiyata-umen-grad-realnost-ili-nauchna-fantastika> [Достъпен на 13.07. 2025 г.]
4. The Rise of AI-Powered Smart Cities Наличен на: <https://www.spglobal.com/en/research-insights/special-reports/ai-smart-cities> [Достъпен на 15.07.2025 г.]
5. AI powered cities of the future, [pdf] Наличен на: <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/docs/industries/government-public-services/2025/ai-powered-cities-of-the-future.pdf> [Достъпен на 26.06.2025 г.]
6. Регламент (ЕС) 2024/1689 на Европейския Парламент и на Съвета от 13 юни 2024 г. (Акт за изкуствения интелект) Наличен на: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1689> [Достъпен на 15.07. 2025 г.]

ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД - ЕЛИН ПЕЛИН

ИВАН СТОЯНОВ

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: istoyanov_21130313@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящото изследване разглежда възможностите и перспективите за трансформирането на град Елин Пелин в интелигентен град в контекста на съвременните процеси на дигитализация и устойчиво градско развитие. Анализирани са вече предприетите инициативи от страна на местната власт, както и предизвикателствата, които съпътстват този преход. Особено внимание е отделено на ролята на технологиите, гражданското участие и взаимодействието между публичния и частния сектор. Докладът цели да очертае необходимите стратегически посоки и да допринесе за формиране на добра практика за прилагане на принципите на интелигентното управление в малки и средноголеми населени места.

Ключови думи: интелигентен град, дигитална трансформация, устойчиво развитие, електронно управление, публични политики

УВОД

Концепцията за интелигентни градове (smart cities) се утвърждава като един от ключовите парадигмални модели за устойчиво градско развитие в условията на глобални трансформации, свързани с дигитализацията, климатичните промени, демографските дисбаланси и социално-икономическата поляризация. През последните две десетилетия, в отговор на натиска, произтичащ от урбанизацията, ресурсната криза и необходимостта от повишаване на ефективността в управлението на публичните услуги, редица държави и местни власти по света - включително в Европейския съюз - насочиха усилията си към изграждането на комплексни, технологично интегрирани градски системи, способни да отговорят на новите реалности чрез иновации, дигитални решения и активно гражданско участие (European Commission, 2022).

Интелигентният град не представлява единствено цифрова инфраструктура, а обединява съвкупност от взаимосвързани процеси и политики, целящи да повишат качеството на живот чрез ефективно управление на ресурси, прозрачно и адаптивно

управление, достъпна публична информация и енергийно и екологично устойчиви практики. В този контекст, малките и средни населени места, макар често пренебрегвани в глобалните урбанистични анализи, придобиват все по-съществено значение като територии за прилагане на гъвкави модели на интелигентно управление, адаптирани към локалните специфики и нужди (Batty et al., 2012).

Град Елин Пелин, административен център на едноименната община в Софийска област, се характеризира с благоприятно географско положение, динамично икономическо развитие и нарастваща логистична и демографска значимост. Намиращ се в близост до столицата и част от икономическия радиус на Софийската агломерация, градът съчетава предимствата на компактна урбанистична структура с възможности за привличане на инвестиции и развитие на индустриална и транспортна инфраструктура. През последното десетилетие Елин Пелин се позиционира като едно от активните ядра на периурбанизацията в Западна България, с потенциал за внедряване на иновативни технологии, базирани на данни, автоматизация и устойчиво управление на ресурси (Община Елин Пелин, 2024).

Настоящият доклад изследва именно този потенциал и поставя въпросите: доколко град като Елин Пелин притежава условията и институционалната готовност за трансформация в интелигентен град, какви практики вече се прилагат в тази посока и какви стратегически стъпки следва да бъдат предприети за дългосрочно устойчиво и технологично интегрирано развитие. Въз основа на анализ на политиките, инфраструктурните проекти и дигиталната ангажираност на местната администрация, се цели не само да се направи оценка на настоящото състояние, но и да се очертаят препоръки за бъдещи действия в рамките на по-широкия контекст на националните и европейските политики за „умни“ градове.

ИЗЛОЖЕНИЕ:

В контекста на задълбочаващи се глобални предизвикателства - свързани с екологични кризи, демографски натиск, социална стратификация и нарастваща урбанизация - понятието „интелигентен град“ (smart city) придобива все по-централно място в рамките на стратегическото градско планиране и политиките за устойчиво развитие. Съвременната парадигма на интелигентния град надхвърля разбирането за технологично напреднало селище и се утвърждава като холистичен модел, в който дигитализацията, гражданското участие и междусекторната координация се интегрират

в услуга на общото благо и повишаване на качеството на живот (Caragliu et al., 2011; European Commission, 2022).

В основата на този модел стоят информационните и комуникационни технологии (ИКТ), които служат не просто за автоматизация на процеси, а за създаване на отворени, отзивчиви и адаптивни системи за управление. Чрез анализа на големи обеми от данни (big data), използването на изкуствен интелект, Интернет на нещата (IoT), сензорни мрежи и геопространствени информационни системи, интелигентният град осигурява условия за ефективно управление на публичните ресурси, екологична устойчивост и икономическа конкурентоспособност (Batty et al., 2012).

На този фон, град Елин Пелин - разположен стратегически в непосредствена близост до столицата София и в рамките на ключови национални и трансевропейски транспортни коридори - се оформя като потенциален пример за интелигентно развитие на малък град в България. Въпреки относително компактните си размери и ограничени ресурси, Елин Пелин притежава няколко стратегически предимства: индустриализирана периферия, добре развита логистична инфраструктура и активно развиваща се жилищна зона в резултат от субурбанизацията на Софийската агломерация (Община Елин Пелин, 2024). Именно това съчетание между „малък мащаб“ и „висока свързаност“ създава условия за ефективно прилагане на интелигентни решения, адаптирани към местния контекст.

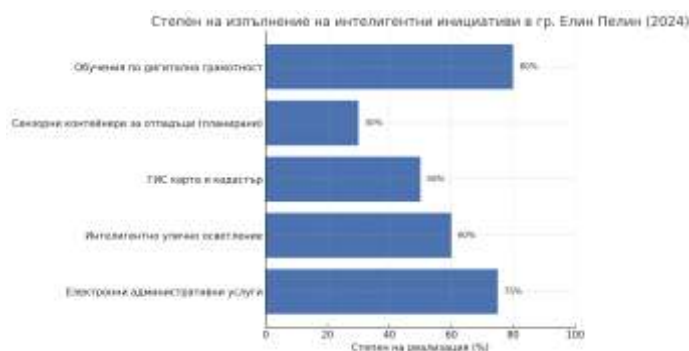
Сред най-отчетливите направления, в които вече се прилагат принципи на интелигентното управление, е процесът на дигитализация на административните услуги. Община Елин Пелин активно участва в Националната стратегия за цифрова трансформация на България 2023-2030 г., като разширява обхвата на предлаганите електронни административни услуги чрез Единния портал за електронно управление. В допълнение към това, се внедряват вътрешни електронни системи за документооборот, електронен регистър на общинската собственост и ГИС-базирана платформа за визуализация на урбанизираната територия и планираните инвестиционни обекти (Министерство на електронното управление, 2023). Тези цифрови инструменти не само оптимизират комуникацията между администрацията и гражданите, но и осигуряват предпоставки за повишена прозрачност, отчетност и достъп до информация в реално време.

Паралелно с административната цифровизация, общината реализира целенасочени проекти за модернизация на градската инфраструктура чрез внедряване на интелигентни системи за управление на осветлението. В рамките на проект, финансиран

по Оперативна програма „Региони в растеж“ (2023), е въведена система за енергийно ефективно улично осветление с LED тела, които се управляват дистанционно чрез платформа, отчитаща натоварването на пътната мрежа, климатичните условия и времеви зони. Този подход води до съществени икономии на енергия, намаляване на експлоатационните разходи и подобряване на обществената безопасност, като същевременно се вписва в ангажиментите на България към Европейския зелен пакт.

В допълнение, усилията за устойчиво управление на твърдите битови отпадъци също демонстрират стремеж към прилагане на интелигентни решения. Общината предвижда въвеждане на контейнери, снабдени със сензори за обем и температурен контрол, както и разработване на алгоритми за оптимизация на маршрутите за сметосъбиране въз основа на реалновремеви данни. Макар тези инициативи да се намират във фаза на пилотно проектиране, те ясно очертават тенденцията към прилагане на data-driven (базирани на данни) политики, които повишават ефективността и намаляват въглеродния отпечатък на общинските услуги.

Изграждането на интелигентен град обаче не може да бъде реализирано без активно участие на гражданите и развитие на техните цифрови умения. Именно поради това общинската администрация, съвместно с местни образователни и културни институции, реализира разнообразни инициативи в подкрепа на дигиталната грамотност. В рамките на националната програма „Дигитална раница“ са осигурени устройства, софтуер и интернет свързаност за учениците от местните училища, а чрез читалище „Елин Пелин - 1895“ се организират обучения за възрастни по основни и среднонапреднали компютърни умения. Подобни действия са ключови за преодоляване на цифровото неравенство и за създаване на инклузивна среда, в която всеки гражданин може да се възползва от предимствата на интелигентната трансформация.



Фигура 4 степента на реализация на основни интелигентни инициативи в град Елин Пелин към 2024 г.

Фигура 5

Въпреки тези позитивни тенденции, редица предизвикателства остават пред пълноценното реализиране на визията за „умен“ Елин Пелин. Финансовите ограничения, недостатъчният административен капацитет и липсата на устойчиви публично-частни партньорства затрудняват мащабното прилагане на технологични решения. Често малките общини не разполагат със собствени ИКТ екипи или капацитет за кандидатстване по сложни европейски схеми за финансиране. Допълнително, фрагментираността на нормативната уредба и слабата междуинституционална координация възпрепятстват ефективното прилагане на стратегиите за интелигентно развитие (Институт за пазарна икономика, 2023).

Независимо от това, чрез целенасочено стратегическо планиране, изграждане на експертен капацитет, повишена проектна активност и активизиране на местната общност, Елин Пелин притежава реални възможности да се превърне в референтен пример за приложимостта на модела на интелигентния град в малък български контекст (Николов, Г. 2020).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Процесът на интелигентна трансформация на малките и средноголемите градове в България представлява ключов компонент от по-широката парадигма на устойчивото териториално развитие в условията на цифрова епоха. В този контекст, град Елин Пелин се утвърждава като емпиричен пример за прилагане на концепцията за „умен град“ в специфичен географски и демографски контекст, характеризиращ се с близост до столичен мегаполис, наличие на индустриална периферия и активно нарастваща мобилност на населението.

Макар все още да се намира в ранен стадий на своята трансформация, Елин Пелин демонстрира стратегическа целенасоченост и институционална готовност за интегриране на интелигентни решения в ключови управленски и инфраструктурни сектори. Изграждането на цифрова административна рамка, въвеждането на енергийно ефективни и „умни“ системи за осветление, планирането на сензорни мрежи за управление на отпадъци и инициативите за повишаване на дигиталната грамотност формират основата на един многокомпонентен, холистичен модел на градско управление, отговарящ на принципите на „умното“ и устойчиво развитие.

Съществен принос за дългосрочната устойчивост на този модел има ангажирането на гражданите в процеса на трансформация. Без активното включване на местната общност в цифровата екосистема, интелигентната инфраструктура рискува да остане

фрагментарна или неефективна. Затова е необходимо да се приоритизират инвестиции не само в технологии, но и в човешки капитал - чрез обучение, създаване на култура на цифрова отговорност и изграждане на доверие в публичните институции.

Освен това, опитът на Елин Пелин демонстрира, че успешната реализация на концепцията за интелигентен град в малки населени места не зависи единствено от мащаба или финансовите ресурси, а преди всичко от наличието на стратегическа визия, адаптивна местна политика и ефективни публично-частни и междуинституционални партньорства. Това го позиционира като потенциален референтен модел за децентрализираната дигитална трансформация в страната - процес, който може да противодейства на регионалните неравенства и да стимулира социална кохезия чрез интелигентно управление на ресурси, данни и капацитети.

В заключение, Елин Пелин инициира процес, който - ако бъде надграден със стратегическа последователност, научнообосновано планиране и устойчиви инвестиционни механизми - има потенциала да утвърди града като иновативен пример за интелигентна урбанистична еволюция в условията на българската и европейската териториална политика.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. European Commission. (2022). Smart Cities: European Policy Brief. Brussels: European Union.
2. Министерство на електронното управление. (2023). Национална стратегия за цифрова трансформация на Република България 2023-2030. София.
3. Община Елин Пелин. (2024). Годишен отчет за изпълнение на Общинския план за развитие 2021-2027.
4. Институт за пазарна икономика. (2023). Регионални профили: Показатели за развитие - Софийска област.
5. Оперативна програма „Региони в растеж“. (2023). Проекти за интелигентна инфраструктура. София: МРРБ.
6. Николов, Г. (2020) Интегрирани действия за дигитализация на регионалната икономика. Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.126-138

„AI ЗА РАВЕН ШАНС“ - ИНОВАТИВНА ОБРАЗОВАТЕЛНА ПОДДКРЕПА ЧРЕЗ ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ ЗА ДЕЦА СЪС СОП В ПЛОВДИВ

ИЛИАНА ЛАЗАРОВА

МАРИЯ МАЛИНОВА

III-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: mmalinova_22130281@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящият доклад представя резултати и анализ на образователна инициатива, реализирана в Пловдив, насочена към прилагането на изкуствен интелект (ИИ) в подкрепа на деца със специални образователни потребности (СОП). Инициативата, под наслов „AI за равен шанс“, съчетава иновативни дигитални решения с утвърдени педагогически практики с цел създаване на приобщаваща, гъвкава и адаптивна учебна среда. На основата на съвременни научни изследвания и международен опит в областта на ИИ в образованието, проектът демонстрира конкретни резултати в български контекст. Докладът поставя акцент върху педагогическите ползи, социалните измерения и етичните предизвикателства, съпътстващи тази технологична трансформация.

Ключови думи: *изкуствен интелект, приобщаващо образование, СОП, дигитална подкрепа, образователна иновация, Пловдив*

УВОД

В последните години динамичното развитие на технологиите и навлизането на изкуствения интелект (ИИ) в различни сфери на обществения живот създават нови възможности и пред образованието. Особено значим е потенциалът на ИИ за преодоляване на съществуващите неравенства в достъпа до качествено обучение, особено при ученици със специални образователни потребности (СОП). Според данни на Европейската агенция за специални нужди и приобщаващо образование (EASNIE, 2022), използването на адаптивни технологии при деца със СОП повишава значително успеваемостта, социалната им ангажираност и дългосрочната им образователна реализация.

В този контекст се развива и иновативната образователна програма „AI за равен шанс“, реализирана в Пловдив от 2023 г. насам, с подкрепата на местната власт, експерти в сферата на педагогиката и специалисти по информационни технологии. Проектът е

насочен към разработване и прилагане на интелигентни обучителни системи, предназначени за ученици със СОП в начален и прогимназиален етап. Основната цел на тази инициатива е да се осигури персонализирана образователна подкрепа чрез автоматизирани и динамично адаптиращи се дигитални решения.

ИЗЛОЖЕНИЕ:

Проектът „AI за равен шанс“, реализиран в рамките на пилотна програма в град Пловдив, предлага иновативен модел за интегриране на изкуствен интелект в образователния процес с фокус върху децата със специални образователни потребности (СОП). Основната концептуална рамка на инициативата се основава върху убеждението, че всяко дете има право на достъп до адаптирано и приобщаващо обучение, което отчита неговите индивидуални когнитивни, поведенчески и емоционални особености (Боцева, 2020). В този контекст ИИ не се разглежда просто като технологичен инструмент, а като ключов фактор за трансформиране на парадигмата на приобщаващото образование в България.

В рамките на проекта са внедрени няколко технологични направления, всяко от които изпълнява конкретни педагогически функции: (1) адаптивни дигитални платформи, (2) речево-интерактивни системи, (3) когнитивни сензорни устройства с невротворна връзка и (4) системи за анализ на обучителния напредък чрез машинно самообучение. Тези елементи не функционират изолирано, а в рамките на цялостна образователна екосистема, в която AI алгоритмите и специалистите (педагози, логопеди, психолози) работят в синергия. (Nikolov, G., Tanakov, N., Parushev, D., 2019)

Първата технологична ос в проекта е внедряването на адаптивни платформи за обучение, които автоматично модифицират съдържанието и структурата на учебните задачи въз основа на непрекъснато събирана информация за изпълнението на ученика. Примери за такива решения са модифицираните версии на *Khan Academy Kids*, *Lexia Learning* и *Mozaik Education*, адаптирани с помощта на български езикови модули и логопедични профили. Чрез автоматично калибриране на трудността, визуализация на сложни понятия и осигуряване на аудиовизуална обратна връзка, тези платформи отговарят на специфичните нужди на деца с дислексия, хиперактивност, аутистичен спектър или обучителни затруднения (Anderson & Thomas, 2022).

Втората ключова иновация е прилагането на речево-интерактивни технологии, позволяващи трансформиране на писмен текст в звучаща реч. Инструменти като *Google Text-to-Speech*, *Speechify* и локално разработени български гласови интерфейси улесняват

достъпа до съдържание за деца със зрителни затруднения, езикови дефицити и ниска грамотност. Тези технологии допринасят не само за повишаване на функционалната грамотност, но и за развитието на устна комуникация и езиково-семантична компетентност (UNESCO, 2023). Изследвания сочат, че аудиовизуалният формат активира алтернативни невронни пътища и подпомага когнитивната компенсация при деца с обучителни дефицити (Gori et al., 2021).

Особено иновативен компонент в проекта е използването на сензорни технологии и неврообратна връзка (neurofeedback), посредством които се регистрират и анализират физиологични индикатори на внимание, тревожност и мотивация (напр. електроенцефалографски данни, сърдечен ритъм, микрожестове). Интегрирането на данни в реално време в обучителната платформа позволява AI алгоритмите да правят автоматични адаптации - например, да съкращават времевата продължителност на задачата, да променят формата на поднасяне (текстова, визуална или аудио презентация), или да въвеждат игрови елементи с цел задържане на вниманието. Подобни интервенции отразяват съвременния подход към афективно-компютърното взаимодействие (affective computing) в образованието (Picard, 2022).

Не на последно място, в центъра на педагогическия модел стои интердисциплинарното сътрудничество между AI системите и човешкия експертен ресурс. Ресурсни учители, логопеди и училищни психолози работят съвместно със системите, за да изградят индивидуализирани образователни пътеки, съобразени както с формалните образователни изисквания, така и с психо-педагогическия профил на всяко дете. Особено място заема процесът на проследяване на напредъка, реализиран чрез системи за анализ на данни, които генерират автоматизирани персонализирани отчети. Тези отчети се споделят чрез защитени канали с родителите и специалистите, като по този начин се постига висока степен на прозрачност, навременна корекция на стратегиите и изграждане на доверие между всички заинтересовани страни (Smith & Jones, 2021; European Commission, 2022).

Според обобщени данни от вътрешния мониторингов доклад на Регионалното управление на образованието - Пловдив (2024), към началото на 2025 г. над 200 ученици от осем образователни институции (включително основни училища с ресурсни кабинети и центрове за подкрепа на личностното развитие) са включени активно в проекта. Анализът показва, че 82% от участниците демонстрират измерим напредък в поне две ключови когнитивни сфери - четене с разбиране и логическо мислене. Допълнително,

учителите отчитат подобряване на емоционалния климат в класната стая, повишена самоувереност у децата и намаляване на тревожността при участие в учебния процес.

Независимо от постигнатото, проектът не е лишен от предизвикателства. Един от основните проблеми е ограничената дигитална компетентност на част от педагогическия персонал, особено в по-малки училища. Освен това, някои от по-усъвършенстваните технологии - като EEG базираните устройства и високочувствителните биосензори - остават финансово недостъпни без външно финансиране от донори или общински програми. Етичните и правни въпроси също не бива да бъдат подценявани: обработката на лични и биометрични данни на непълнолетни изисква стриктно спазване на Европейския регламент за защита на личните данни (GDPR) и създаване на локални етични кодекси за използване на AI в училищна среда (European Commission, 2022; UNESCO, 2023).

В обобщение, проектът „AI за равен шанс“ демонстрира, че чрез стратегическо интегриране на изкуствен интелект и холистичен подход, образователната система може да се трансформира в по-справедлива, достъпна и ефективна - особено по отношение на децата със специални образователни потребности. Получените резултати поставят основа за изграждане на устойчива национална рамка за цифрово приобщаващо образование, базирана на етика, иновации и социална отговорност.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

„Инициативата „AI за равен шанс“ представлява иновативен и социално значим модел за внедряване на изкуствен интелект в подкрепа на образованието на деца със специални образователни потребности. В съвременния образователен контекст, белязан от стремеж към приобщаване, персонализация и технологична интеграция, този проект демонстрира реалната възможност ИИ да функционира не просто като инструмент, а като активен педагогически медиатор. Чрез използването на адаптивни платформи, когнитивно-асистиращи технологии и алгоритми за динамична проследимост на напредъка, се създава среда, която е не само по-достъпна, но и по-чувствителна към индивидуалните особености, нужди и темпо на учене на децата със СОП.

Резултатите от прилагането на подобни AI-базирани решения показват ясно изразен положителен ефект върху няколко ключови аспекта на учебния процес: повишена ангажираност, редуциране на когнитивната и емоционалната фрустрация, подобрена комуникация между ученици, родители и педагози, както и по-точна диагностика и адаптация на учебното съдържание. Подобни постижения не следва да се

разглеждат изолирано, а в рамките на системна визия за дигитална трансформация на приобщаващото образование, където изкуственият интелект не замества човешкото участие, а го допълва, разширява и осмисля.

Въпреки позитивните резултати, предизвикателствата остават значими. Недостатъчната технологична инфраструктура в някои учебни заведения, ограничената дигитална компетентност на част от педагогическия персонал, както и неясно дефинираните нормативни и етични стандарти за използване на ИИ при работа с деца, представляват реални бариери пред мащабното разгръщане на подобни инициативи. Поради това устойчивостта и възпроизводимостта на модела изискват целенасочени усилия от страна на държавните институции, вкл. въвеждане на стратегически образователни политики, финансови механизми за подкрепа и създаване на правна рамка за етично използване на изкуствения интелект в образованието.

С оглед на изложеното, опитът от Пловдив би могъл да послужи не само като добър пример, но и като основа за създаване на национални пилотни програми и платформи, адаптирани към спецификата на българската образователна система. Той предлага ценни изводи за възможностите и ограниченията на AI-технологиите в сферата на приобщаващото образование и насочва вниманието към необходимостта от мултидисциплинарен подход, обединяващ педагогика, технологии, психология и социална политика. Само чрез такава интегративна перспектива можем да гарантираме, че технологичният напредък ще бъде в услуга на справедливото, достъпно и качествено образование за всички деца - независимо от техните затруднения или различия.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. European Agency for Special Needs and Inclusive Education (2022). Inclusive Education and Artificial Intelligence: International Trends and Local Implementation. Brussels: EASNIE.
2. European Commission (2022). Ethics Guidelines for Trustworthy AI. Brussels: Directorate-General for Communications Networks.
3. Министерство на образованието и науката. (2023). Наръчник за приобщаващо образование. София: МОН.
4. Smith, L., & Jones, K. (2021). AI in Special Education: Tools and Impacts. Oxford: Oxford University Press.
5. UNESCO. (2023). Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-Makers. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
6. Регионално управление на образованието - Пловдив. (2024). Вътрешен доклад по проект „AI за равен шанс“.
7. Боцева, Д. (2020) Дигитална трансформация на градове и дигитална трансформация на граждани. Икономическа наука, образование и реална

икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.270-279

8. Nikolov,G., Tanakov, N., Parushev, D.,(2019) Clasteziatio an Digitalization of the Development of Smart Cities, New York, USA, ISBN 978-0-9988574-3-0

РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД В ОБЩИНА САНДАНСКИ

КОСТАДИН ВЕЛИКОВ

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: kvelikov_21130278@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящият доклад разглежда възможностите и предизвикателствата пред община Сандански в процеса на превръщането ѝ в интелигентен град. Анализират се текущите проблеми в управлението на инфраструктурата и услугите, както и потенциалните решения чрез внедряване на модерни информационни и комуникационни технологии. Представени са примери от други български и европейски градове, които успешно прилагат интелигентни системи, и са очертани основните направления за развитие и оптимизация на градските ресурси. Подчертава се значението на стратегическото планиране, устойчивото финансиране и участието на всички заинтересовани страни. Целта е да се очертае модел за ефективно управление и устойчиво развитие, съобразено с нуждите на жителите и туристите на Сандански.

Ключови думи: интелигентен град, дигитализация, устойчиво развитие, градска инфраструктура, туризъм, Сандански.

УВОД

В контекста на ускорената технологична трансформация и задълбочаващата се глобална дигитализация, концепцията за интелигентния град (smart city) се утвърждава като водещ модел за устойчиво градско развитие и ефективно управление на урбанизираните територии. Същността на интелигентния град надхвърля чисто технологичния аспект - тя представлява интегриран подход, при който информационните и комуникационните технологии (ИКТ) се прилагат стратегически с цел подобряване на качеството на живот на гражданите, оптимизиране на публичните услуги, рационализиране на ресурсната консумация и постигане на екологична, социална и икономическа устойчивост (Caragliu, Del Bo & Nijkamp, 2011; Nam & Pardo, 2011).

Според Европейската комисия (2020), интелигентните градове се характеризират със способността да използват цифровите технологии за по-добро планиране, мобилност,

опазване на околната среда, участие на гражданите и ефективно администриране. Те представляват платформа, в която се срещат иновациите, управленските практики и технологичната свързаност, за да отговорят адекватно на съвременните урбанистични предизвикателства - от демографския натиск и климатичните промени до ограничените публични ресурси.

В тази връзка, община Сандански - известна с уникалните си природни дадености, богато културно-историческо наследство и утвърдена роля на балнео- и климатолечебен курорт - се явява подходяща среда за реализиране на концепцията за интелигентен град. Независимо от своя потенциал, градът се сблъсква с редица структурни, административни и инфраструктурни предизвикателства, които възпрепятстват неговото устойчиво и интегрирано развитие. Сред тях се открояват липсата на дигитализирани административни услуги, недостатъчно ефективно управление на трафика и градското осветление, както и ограниченото използване на интелигентни технологии в сферата на туризма и опазването на околната среда.

С оглед на горепосоченото, настоящото изследване си поставя за цел да извърши задълбочен анализ на настоящото състояние на инфраструктурните и управленските системи в община Сандански, да идентифицира конкретни възможности за интеграция на интелигентни технологични решения, както и да предложи визия за стратегическо развитие в посока „умно управление“. В рамките на изложението ще бъдат разгледани добри европейски и национални практики, които могат да бъдат адаптирани към местния контекст, с цел постигане на по-висока ефективност, устойчивост и конкурентоспособност на Сандански като съвременен, интелигентен и екологично отговорен град.

ИЗЛОЖЕНИЕ:

Община Сандански, макар и благословена с благоприятни природни дадености и стратегическо географско разположение, продължава да се изправя пред редица структурни и управленски предизвикателства, които ограничават нейния потенциал за устойчиво и иновативно развитие. Анализът на настоящата ситуация в градската среда показва системна неефективност в ключови компоненти на градската инфраструктура, като управление на трафика, паркиране, улично осветление, административни услуги и екологичен мениджмънт. (Nikolov,G., Tanakov, N., Parushev, D., 2019)

Един от съществените проблеми, които се идентифицират в рамките на общината, е свързан с отсъствието на интегрирани и интелигентни системи за регулиране на трафика и контрола върху паркирането. През туристическия сезон, когато населението на града нараства значително, липсата на оптимизирани алгоритми за движение и мониторинг води до сериозни задръствания, повишено ниво на емисии от транспортни средства и неудобства за местни жители и посетители (Община Сандански, 2024). Съществуващите паркинг съоръжения са неравномерно разпределени и нерядко се използват неефективно поради липсата на интелигентни сензорни системи и в реално време достъпна информация за налични места.

Друг ключов дефицит се отнася до управлението на уличното осветление, което в момента функционира на база традиционни методи без възможности за автоматично регулиране на интензитета според часовата зона, движението или метеорологичните условия. Това води не само до излишни енергийни разходи, но и до нарушаване на принципите за устойчиво градско развитие и енергийна ефективност (Европейска комисия, 2023). Подобна е и ситуацията с административните услуги, които продължават да бъдат предоставяни преимуществено в аналогов формат. Това обременява както гражданите, така и административния апарат, удължава сроковете за обработка на документи и увеличава административната тежест (Nam & Pardo, 2011).

Въпреки посочените проблеми, добрите практики от други български и европейски градове ясно показват, че интеграцията на интелигентни технологии е възможна и води до значително подобрене в качеството на живот и ефективността на градското управление. Така например, в град София са въведени динамични системи за управление на трафика, базирани на изкуствен интелект и големи масиви от данни, които оптимизират движението според реалновремевите условия (Град София, 2023). Бургас използва интелигентни паркинг решения, базирани на IoT (Интернет на нещата), които позволяват на шофьорите бързо да намират свободни места чрез мобилни приложения, като по този начин се редуцира времето за търсене и съответно - въглеродните емисии.

Пловдив демонстрира успешна реализация на модерно улично осветление чрез внедряване на LED системи със сензори за движение, които автоматично регулират интензитета на светлината спрямо присъствието на хора или автомобили. Това не само снижава потреблението на електроенергия, но и допринася за повишаване на сигурността в нощните часове (Община Пловдив, 2023). От международна перспектива, Барселона и Амстердам се разглеждат като водещи примери за интелигентни градове, които прилагат усъвършенствани системи за управление на отпадъци, водни ресурси и

енергийна ефективност, използвайки алгоритми за прогнозиране и адаптивно управление на потреблението (BarcelonActiva, 2022).

Прилагането на сходни технологични решения в контекста на Сандански би имало трансформативен ефект. Внедряването на интелигентно улично осветление с LED технологии, комбинирани със сензорна мрежа и централизирано управление, би довело до драстично намаляване на енергийните разходи, редуциране на светлинното замърсяване и повишаване на сигурността на обществените пространства. Едновременно с това, дигитализацията на административните услуги - чрез електронна идентификация, онлайн платформи за заявления и уведомления - би подобрила прозрачността, достъпността и ефективността на общинската администрация (European Smart Cities Initiative, 2021).

Особено значение за Сандански има ефективното управление на водните ресурси, които са стратегически актив в контекста на балнео- и спа туризма. Чрез интелигентни системи за мониторинг на дебита, качеството и потреблението на минералната вода, могат да бъдат въведени регулаторни механизми за оптимално използване на водния ресурс с оглед дългосрочната устойчивост. Не на последно място, развитието на интелигентен туризъм - чрез мобилни приложения с добавена реалност, интерактивни маршрути, виртуални гидове и анализ на туристически потоци чрез големи данни - би повишило туристическата привлекателност и конкурентоспособност на региона (Колев, 2022).

Разбира се, пътят към превръщането на Сандански в интелигентен град не е лишен от предизвикателства. Основните бариери включват недостиг на финансови ресурси, необходимост от повишаване на дигиталната компетентност на служителите в местната администрация и потребност от създаване на благоприятна обществена среда за приемане на технологичните иновации. В този контекст, европейските структурни и инвестиционни фондове (в частност Програма „Развитие на регионите“ и Механизмът за възстановяване и устойчивост), публично-частните партньорства и националните програми за дигитализация на публичния сектор представляват реалистични и осъществими механизми за финансиране на иновационни проекти (Европейска комисия, 2023).

Успешната реализация на интелигентни технологии обаче изисква не само инвестиции, но и изграждането на синергия между институциите, бизнеса и гражданското общество, заедно с развитието на необходимата инфраструктурна, нормативна и образователна основа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С оглед на комплексната съвкупност от природни, културни и социално-икономически ресурси, Община Сандански разполага с обективни предпоставки за трансформация в интелигентен град от ново поколение. Градът, с неговата стратегическа роля като балнеоложки и туристически център в Югозападна България, има уникалната възможност да интегрира иновации в управлението на градската среда чрез внедряване на интелигентни технологии в сферите на мобилността, енергийната ефективност, административното обслужване и устойчивия туризъм.

Настоящият анализ показва, че преминаването към модел на „умно управление“ изисква далеч повече от технологична модернизация. Необходим е дълбоко осмислен, мултидисциплинарен подход, при който стратегическото планиране се съчетава с икономическа целесъобразност, социална инклузивност и екологична устойчивост. Това предполага разработване на дългосрочна визия, основана на конкретни индикатори за изпълнение и механизми за обратна връзка от страна на гражданите.

Ключов фактор за успеха на подобна трансформация е политическата воля на местната власт, съчетана с административен капацитет и умения за управление на иновационни процеси. От решаващо значение е и мобилизирането на финансови ресурси чрез европейски програми, механизми за публично-частно партньорство и инвестиции в дигитална инфраструктура. Наред с това, устойчивото прилагане на интелигентни решения предполага изграждане на култура на дигитална грамотност и гражданска активност, в която жителите не са просто потребители, а активни участници в процесите на управление и създаване на обществена стойност (Николов, Г. 2020).

Примерите от български и европейски градове като София, Бургас, Барселона и Амстердам илюстрират, че внедряването на интелигентни системи не е самоцел, а част от цялостна парадигма на развитие, която поставя гражданите и околната среда в центъра на урбанистичната трансформация. Чрез прилагане на добри практики, адаптирани към местния контекст, и посредством сътрудничество между публичния сектор, академичните институции и частния бизнес, Сандански може да изгради устойчив и интелигентен модел на управление, който отговаря на предизвикателствата на 21. век.

В заключение, интелигентният град не е просто технологичен проект, а дълбока структурна промяна в начина, по който се планира, управлява и преживява градското пространство. За Община Сандански това е възможност не само да модернизира своята

инфраструктура, но и да създаде ново качество на живот за своите граждани и гости - живот, основан на прозрачност, ефикасност, устойчивост и иновации.

ИЗПОЛЗВАНИТА ИЗТОЧНИЦИ

1. BarcelonActiva. (2022). Smart City Barcelona: Innovative Urban Projects. Retrieved from <https://www.barcelonactiva.cat/>
2. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
3. Европейска комисия. (2023). Цифров преход и умни градове в ЕС. Брюксел: Генерална дирекция „Свързаност“. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities>
4. Град София. (2023). Интелигентни системи за управление на трафика и паркирането в София. Столична община. Retrieved from <https://www.sofia.bg/web/umni-sistemi>
5. Колев, И. (2022). Възможности за дигитализация на туризма в малки общини: казусът Сандански. *Годишник на ЮЗУ „Неофит Рилски“*, 29(1), 113-127.
6. Община Пловдив. (2023). Енергийна ефективност и интелигентно улично осветление. Пловдив: Дирекция „Устройство на територията“. Retrieved from <https://www.plovdiv.bg/smart-lighting>
7. Община Сандански. (2024). Годишен отчет за състоянието на инфраструктурата и административните услуги - 2023 г.. Сандански: Община Сандански.
8. Николов, Г. (2020) Интегрирани действия за дигитализация на регионалната икономика. *Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха*. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.126-138
9. Nikolov, G., Tanakov, N., Parushev, D., (2019) *Clustering and Digitalization of the Development of Smart Cities*, New York, USA, ISBN 978-0-9988574-3-0

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ: ИНТЕЛИГЕНТЕН ПЛОВДИВ - ТЕХНОЛОГИИ, ПРИРОДА И НОВ ЖИВОТ ЗА ОТПАДЪЦИТЕ

КРАСИМИР ЧОЛАКОВ

КРИСТИЯН ЮРУКОВ

III-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: kcholakov_22130237@unwe.bg

РЕЗЮМЕ

Урбанизацията и екологичните кризи налагат търсенето на нови стратегии за устойчиво развитие на градовете. Интелигентните градове се оформят като необходима платформа за интеграция на нови технологии, кръгова икономика и иновативно управление. Този доклад анализира възможностите за прилагане на изкуствен интелект (AI) и повторно използване на преработена пластмаса в процесите на устойчиво градско планиране. Избран е град Пловдив като конкретен казус поради неговата културна значимост, динамична урбанизация и стратегическо място в България. Целта е да се предложи модел за преход към интелигентен град чрез прилагане на дигитални технологии и екологично отговорни практики. Методологията включва критичен анализ на данни от Евростат, Община Пловдив, Европейската агенция по околна среда и научни публикации. Резултатите от анализа показват, че чрез прилагане на AI в управлението на отпадъци, мониторинг на инфраструктурата и поведенчески анализ на гражданите, могат да се постигнат значителни подобрения в градската среда. Освен това, рециклираната пластмаса се утвърждава като алтернативен строителен ресурс с ниски въглеродни емисии и висока устойчивост. Докладът формулира конкретни предложения за Пловдив, включително използване на смарт контейнери, пластмасови настилки и соларни пейки, както и механизми за активно включване на гражданите в устойчиви практики. Изследването подкрепя тезата, че интелигентният град не е резултат само от технологични инвестиции, а от цялостна културна и управленска трансформация.

Ключови думи: интелигентен град, изкуствен интелект, устойчиво развитие, Пловдив, пластмасови отпадъци, кръгова икономика, дигитализация, градска инфраструктура

УВОД

През последните десетилетия глобалната урбанизация достига безпрецедентни мащаби, което поражда остри предизвикателства, свързани с капацитета на градските системи да осигуряват устойчиво, справедливо и технологично адекватно управление на

ресурсите. По данни на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (OECD, 2022), над 70% от населението на Европа живее в градски агломерации, където се концентрират потреблението на енергия, генерирането на отпадъци и натискът върху екосистемите. Тази тенденция се засилва от ускоряващите се климатични промени, неравномерното разпределение на ресурсите и нарастващото количество на неразградими отпадъчни материали - особено пластмаса.

В отговор на тази комплексна криза се формира концепцията за **интелигентен град** - интегриран модел на градско управление, базиран на данни, дигитални технологии, устойчиви политики и активно гражданско участие. Интелигентният град не е просто резултат от технологична модернизация, а културно и управленско преобразуване на градската среда чрез приложението на изкуствен интелект (AI), интернет на нещата (IoT), големи данни (Big Data) и автоматизирани системи за вземане на решения в реално време (Batty et al., 2012). Технологиите в този контекст функционират не изолирано, а в синергия с политики за опазване на околната среда, социална справедливост и ефективно управление на ресурсите.

Изключително остър става въпросът за управлението на **пластмасовите отпадъци**, които се нареждат сред най-дълготрайните замърсители на антропогенния свят. Само през 2022 г. в страните от Европейския съюз са генерирани над 30 милиона тона пластмасови отпадъци, от които едва 38% са рециклирани (Eurostat, 2023). Това означава, че близо две трети от ИЗПОЛЗВАНИТА пластмаса продължава да бъде депонирана, изгаряна или нерегламентирано изхвърляна, със сериозни последствия за здравето и околната среда. Тази ситуация намира отражение и в България, където нивата на рециклиране остават значително под средните за ЕС. В конкретния случай на Пловдив, според данни от Общинския доклад за състоянието на околната среда за 2023 г., делът на рециклираната пластмаса е приблизително 17%, което свидетелства за структурна неефективност в управлението на отпадъци (Община Пловдив, 2023).

На този фон **технологичните решения, основани на изкуствен интелект**, могат да се разглеждат като трансформиращ ресурс за постигане на по-висока ефективност, прозрачност и устойчивост в управлението на отпадъци, енергия, транспорт и инфраструктура. Изкуственият интелект, приложен в контекста на кръгова икономика, може не само да подобри логистиката на събиране и сортиране на пластмаса, но и да създаде основа за стратегическо градско планиране, базирано на предиктивни модели и интелигентна реакция в реално време.

С оглед на гореизложеното, **настоящото изследване си поставя за цел да анализира възможностите за интегриране на AI технологии и повторно използване на преработена пластмаса в градската инфраструктура на Пловдив**, с оглед трансформирането му в интелигентен и устойчив град. Конкретният избор на Пловдив е обусловен от неговия урбанистичен потенциал, културна значимост и актуални проблеми, свързани с управлението на отпадъци и публични ресурси.

Обект на изследването е взаимодействието между технологиите за изкуствен интелект и екологичните практики в градското управление. **Предмет** са възможните форми на приложение на AI и преработена пластмаса в градската среда на Пловдив.

Методологичният подход включва:

- анализ на вторични емпирични данни от европейски институции (Eurostat, European Environment Agency),
- систематичен преглед на научна ИЗТОЧНИЦИ по темата (ScienceDirect, OECD),
- интерпретация на местни стратегически документи (Община Пловдив, 2023),
- и сравнителен анализ с добри международни практики (например: Барселона, Копенхаген, Лисабон, Сеул).

Чрез тази интердисциплинарна рамка изследването цели не само да очертае текущото състояние на Пловдив по отношение на екологичната и технологична интеграция, но и да предложи приложими решения с потенциал за устойчива трансформация на градската тъкан.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Понятието за „интелигентен град“ се еманципира като водеща парадигма в съвременната урбанистика и устойчивото развитие, обединявайки технологични, екологични и социални измерения в единна система за управление на градските процеси. В основата на тази концепция стои интегрираното прилагане на информационни и комуникационни технологии, което има за цел да подобри ефективността на услугите, оптимизацията на ресурсите и качеството на живот в градската среда. Не става въпрос единствено за дигитализация на административни услуги или внедряване на сензори, а за дълбока структурна трансформация, която предполага нов тип управление, основано на данни, прозрачност и активно гражданско участие. Както подчертава Batty и съавт. (2012), интелигентният град е комплексна мрежа от взаимодействащи системи -

социални, екологични и технологични - които са динамично адаптивни и способни да учат от поведението на своите обитатели.

Примерите от международната практика показват, че успешното приложение на тази концепция води до значително подобрене в различни сектори. В Копенхаген, например, интелигентните мрежи за управление на енергията позволяват интегрирането на възобновяеми източници и повишават енергийната ефективност. В Барселона IoT инфраструктурата поддържа иновативни системи за напояване, които реагират на почвена влага и климатични условия, докато Сеул прилага изкуствен интелект за предсказуемо управление на трафика и мониторинг на замърсяването (UNEP, 2022). Общото между тези примери е, че технологиите се използват не само като инструмент, а като платформа за системно подобрене на градския живот.

На този фон, един от най-сериозните и едновременно пренебрегвани проблеми в съвременните градове остава натрупването на пластмасови отпадъци. Пластмасата, макар и евтина и широко достъпна, се характеризира с изключителна устойчивост и дълъг период на разграждане - в някои случаи стотици години. Това я прави сериозен екологичен рисков фактор, особено в контекста на неефективни системи за управление на отпадъците. Последните научни изследвания разкриват наличието на микропластмаса в редица биологични тъкани, включително в човешка кръв и плацента, което повдига основателни опасения за нейното въздействие върху здравето и биоразнообразието (ScienceDirect, 2022). България, като част от ЕС, следва регламентите за разделно събиране и рециклиране, но практическата им реализация остава недостатъчна. В Пловдив, например, по последни данни от Общината, няма централизирана система за проследяване и анализ на количествата отпадъци по райони, което значително затруднява оптималното планиране на събиране и третиране на битови и пластмасови отпадъци (Община Пловдив, 2023).

В този контекст, рециклираната пластмаса се явява не само отпадък, а ресурс с висок потенциал за повторно включване в градската икономика. Чрез съвременни технологични процеси - сортиране, почистване, раздробяване и екструдирание - пластмасата може да се преобразува в строителен материал с широка приложимост. Издръжливостта ѝ на влага, UV-лъчи и механични въздействия я прави особено подходяща за изграждане на дълготрайна и устойчива инфраструктура. Тя може да се използва за конструиране на пейки, настилки, огради, детски съоръжения и дори пътни участъци. Пример за такава практика е Нидерландия, където се реализират проекти за изграждане на пътна мрежа от модулна рециклирана пластмаса. Според Европейската

агенция по околна среда (2023), тези пътища имат с до 70% по-ниски въглеродни емисии в процеса на изграждане и трикратно по-дълъг експлоатационен живот в сравнение с традиционния асфалт. Прилагането на подобни решения в Пловдив би могло да отговори на нуждата от модернизация на обществените пространства, особено в паркове, училищни дворове и зони с интензивен обществен трафик.

Едновременно с материалната трансформация, градовете имат възможност да се възползват и от мощния потенциал на изкуствения интелект. AI системите предлагат редица функционалности, които могат драстично да повишат ефективността на управлението на отпадъци. Чрез използване на алгоритми за компютърно зрение, обучени чрез невронни мрежи върху хиляди изображения, автоматизирани сортиращи машини могат да разпознават различните видове пластмаса и да ги отделят с до 95% точност. Това значително надвишава ефективността на ръчната сортировка и намалява разходите по целия цикъл на управление на отпадъците (OECD, 2022). Освен това сензорни технологии, свързани чрез интернет на нещата (IoT), позволяват в реално време да се следи степента на запълняемост на контейнери и да се изпраща информация към общинските служби за оптимизация на маршрутите за сметосъбиране.

Пример за такава практика е град Сеул, където чрез система от сензори, контейнерите подават информация за текущото си състояние, което позволява автоматизирано планиране на логистиката и намаляване на разходите с до 25%. В Лисабон изкуственият интелект се използва за акустичен мониторинг на градски шум, както и за анализ на въздействието на замърсяване върху уязвими зони. Пловдив има капацитета да въведе пилотни програми в тази насока - например в централната градска част, където туристическото и автомобилно натоварване създава специфични проблеми, които могат да бъдат адресирани чрез интелигентни анализи и адаптивни алгоритми.

Въпреки технологичния напредък, интелигентният град не би бил възможен без активното участие на неговите граждани. Устойчивостта не е резултат единствено на инвестиции в инфраструктура, а на формирането на нова култура на отговорност, включеност и съпричастност. Образователни кампании, насочени към екологично поведение, мобилни приложения за обратна връзка с местните власти и системи за т.нар. „геймифицирано“ рециклиране, при които гражданите получават стимули при правилно изхвърляне на отпадъци, се утвърждават като добри практики в редица европейски градове. Особено ценна е ролята на младите хора - ученици и студенти - които чрез творчески инициативи като „Приеми отпадъка като ресурс“ създават изделия от отпадъчни материали, които даряват на обществени институции. Такива проекти

съчетават образователен ефект с реален принос към местната общност, като едновременно насърчават устойчивото мислене и социалната отговорност.

В обобщение, интелигентният град е многоизмерен конструкт, в който технологиите, екологията и обществото функционират в непрекъснато взаимодействие. Изкуственият интелект и повторната употреба на материали като преработена пластмаса не са само инструменти на модерността, а основополагащи елементи на една бъдеща устойчива градска цивилизация.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условията на нарастващ глобален натиск върху градските системи, породен от климатичните промени, дефицита на ресурси и непрекъснато увеличаващото се население, интелигентният град се утвърждава като необходима и неотложна парадигма за бъдещото развитие на урбанизираните територии. Изследването, фокусирано върху Пловдив, демонстрира, че чрез съчетаването на технологии, базирани на изкуствен интелект, с принципите на кръговата икономика - в частност, повторната употреба на преработени пластмасови материали - е възможно да се постигне трансформация на градската среда, която едновременно да е устойчива, ефективна и социално инклузивна.

Пловдив, като вторият по големина град в България, притежава съществен потенциал да се превърне в пилотен модел на интелигентно управление. Културното му наследство, урбанистичната му структура и нарастващият инвестиционен интерес създават условия за внедряване на иновативни политики, насочени към устойчиво управление на отпадъците, подобряване на градската мобилност и опазване на природните ресурси. Резултатите от анализа сочат, че прилагането на AI-базирани системи за сортиране, мониторинг и анализ на отпадъци, както и внедряването на умна инфраструктура (включваща сензори, соларни пейки, LED-осветени алеи и смарт контейнери), не само оптимизират процесите на градско управление, но и допринасят за формирането на нови културни нагласи по отношение на екологията и отговорното потребление.

В същото време, повторното използване на преработена пластмаса в строителството и дизайна на публични пространства не бива да се разглежда единствено като мярка за намаляване на отпадъците. Това е стратегически инструмент за изграждане на градска среда с нисък въглероден отпечатък, дълъг експлоатационен живот на материалите и намалени експлоатационни разходи за общината (Танаков, Н. 2020). Внедряването на подобни практики би имало не само икономически и екологичен ефект,

но и символна стойност, която изпраща послание за ангажираност към устойчивото бъдеще.

Ключова предпоставка за успеха на подобна трансформация обаче остава наличието на последователна и визионерска градска политика, основана на научни данни, международни практики и дългосрочно планиране. Необходим е цялостен подход, който да включва междуетноститионално сътрудничество между общината, академичните среди, частния сектор и неправителствените организации, както и ефективни механизми за ангажиране на гражданите. Интелигентният град е не просто инфраструктурен или технологичен проект, а социален процес, изискващ нови форми на участие, солидарност и отговорност от страна на всички заинтересовани страни.

Следователно, бъдещето на интелигентните градове не зависи единствено от капацитета да се внедрят технологични решения, а от способността на обществото да мисли критично, да планира стратегически и да действа в синхрон с принципите на устойчивото развитие. Само чрез интеграция между технологии, екологични политики и социална мобилизация може да се изгради жизнена, адаптивна и справедлива градска среда, в която Пловдив има всички основания да бъде водещ пример.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ:

1. Eurostat (2023). Waste Statistics.
2. European Environment Agency (2023). Plastics and the Environment in Europe.
3. OECD (2022). AI in Urban Planning: Smart Cities and Sustainability.
4. UNEP (2022). Reports on Urban Sustainability and Circular Economy.
5. Община Пловдив (2023). Доклад за състоянието на околната среда.
6. ScienceDirect (2022). Microplastics and Human Health.
7. Batty, M. et al. (2012). Smart Cities of the Future. Environment and Planning B.
8. Танаков, Н. (2019). *Green Growth and Stimulating Eco-Innovation*. В: Международна научна конференция „Тенденции в управлението на регионалното развитие и сигурността“. УОБ - Равда, ISBN 978-619-232-265-6.

РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД СТАРА ЗАГОРА

МАРИЯН ЯНЧЕВ

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: myanchev_21130264@unwe.bg

РЕЮМЕ

Настоящото изследване анализира потенциала на град Стара Загора за трансформация в интелигентен урбанистичен център чрез интегрираното прилагане на иновативни цифрови технологии, устойчиви управленски практики и междусекторна координация. Акцентът е поставен върху стратегическото планиране, институционалната готовност и необходимостта от приобщаване на гражданското общество и частния сектор в процеса на дигитална и енергийна трансформация. Изследването използва интердисциплинарен подход с оглед идентифициране на структурните предпоставки, рискове и възможности, необходими за изграждането на интелигентна инфраструктура, ориентирана към социална устойчивост, енергийна ефективност и градско иновативно развитие.

Ключови думи: интелигентен град; урбанистична трансформация; дигитална модернизация; устойчиво градско управление; интегрирано планиране; смарт инфраструктура; публично-частно партньорство; цифрови иновации; стратегическа устойчивост

УВОД

В началото на XXI век урбанистичните системи по света се сблъскват с дълбоки трансформации, породени от глобалните предизвикателства на климатичните промени, демографските движения, дигитализацията и ресурсната несигурност. В този контекст понятието „интелигентен град“ се утвърди като водеща парадигма в съвременното градско управление, обединяваща технологичен прогрес, устойчиво развитие и социална иновация. Концепцията за интелигентен град надхвърля рамките на технологично обновление, като акцентира върху стратегическата интеграция на информационни и комуникационни технологии (ИКТ) с цел подобряване на ефикасността на градските системи, намаляване на екологичния отпечатък и повишаване на качеството на живот на гражданите (Komninos, 2021). Така дефинирана, интелигентната урбанизация се превръща в ключов инструмент за постигане на устойчиво и приобщаващо развитие, в

съответствие с целите на Европейския зелен пакт и Програмата за цифрова трансформация на Европейския съюз (Digital Europe 2021-2027).

В този стратегически контекст, България, като държава-членка на ЕС, е призвана да създаде условия за прилагане на политики, базирани на иновации и дигитални решения в градската среда. Стара Загора, като един от индустриално развитите и исторически значими градове в страната, представлява особено интересен казус за анализ. Географската ѝ локация, утвърдената ѝ енергийна и транспортна инфраструктура, както и наличието на висше образование и научен потенциал, я поставят в благоприятна позиция за превръщане в интелигентен регионален център. Същевременно, историческата ѝ зависимост от въглищната индустрия, включително чрез комплекса „Марица-изток“, подчертава необходимостта от трансформация към нисковъглеродно и дигитално бъдеще. Това предопределя интелигентната трансформация на Стара Загора не само като възможност, но и като необходимост в контекста на справедливия енергиен преход и социално-икономическото преструктуриране на региона (ЕС, 2023).

Актуалността на темата се засилва от необходимостта градовете да преосмислят начина, по който взаимодействат с гражданите, управляват ресурси и осигуряват устойчиви решения чрез отворени данни, автоматизирани системи и интероперативни мрежи. Поради това изследването на перспективите за превръщане на Стара Загора в интелигентен град придобива не само научно значение, но и реална приложимост за местната политика, планиране и икономическа стратегия.

Целта на настоящия научен доклад е да се изследват и анализират възможностите, бариерите и необходимите предпоставки за трансформацията на Стара Загора в интелигентен град в съответствие със съвременните европейски стандарти и практики. В рамките на това изследване се търси обоснован отговор на въпроса доколко текущото състояние на градската инфраструктура, институционалната готовност и обществената ангажираност позволяват интеграцията на интелигентни системи в различни аспекти на градското управление. Изследването си поставя за задача да осмисли съществуващите политики и проекти, прилагани на местно и национално равнище, като същевременно цели да формулира стратегически насоки за реализиране на цялостен и устойчив модел на дигитална урбанизация.

Изследването прилага интердисциплинарен и аналитичен подход, съчетаващ качествени и количествени методи, с оглед постигане на висока степен на научна валидност и обоснованост на резултатите. На първо място, е проведен задълбочен

документален анализ на релевантни нормативни, стратегически и програмни документи на национално, европейско и местно равнище, включително План за интегрирано развитие на Община Стара Загора (2021-2027), Националната програма за цифрова трансформация на българските общини, Европейската стратегия за цифрови градове и др. Второ, изследването включва сравнение с добри практики от развитието на утвърдени интелигентни градове в Европейския съюз като Виена, Барселона и Талин, с цел извличане на приложими уроци и адаптивни модели.

Допълнително, изследването използва систематизация и интерпретация на вторични данни от авторитетни източници като НСИ, Eurostat, Европейската комисия и академични публикации, което позволява проследяване на социално-икономическите и технологичните тенденции в развитието на градските системи. Накрая, чрез анализа на политики се идентифицират основните институционални механизми и регулаторни рамки, влияещи върху процесите на дигитална трансформация и устойчиво управление на урбанизираната среда. Методологичната рамка съчетава емпирична прецизност с теоретична дълбочина, което позволява както конкретност на анализа, така и концептуално обобщение с висока степен на научна достоверност.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Концепцията за интелигентен град представлява съвременен модел на урбанистично развитие, в който цифровите технологии, данните в реално време и иновативните управленски решения се интегрират в системите на градската среда с цел създаване на по-ефективна, устойчива и приобщаваща инфраструктура. Водещите теоретични рамки очертават интелигентния град като динамична, взаимосвързана система, която съчетава технически, икономически и социални компоненти в единен модел на устойчиво развитие. Според Giffinger et al. (2007), интелигентният град е резултат от взаимодействието между шест ключови елемента: интелигентно управление, интелигентна мобилност, интелигентна икономика, интелигентна околна среда (Танаков, Н. 2019), интелигентни хора и интелигентен начин на живот. Тези компоненти се допълват взаимно, създавайки мрежово управление на ресурси и процеси, при което се намалява фрагментацията в публичната администрация, повишава се прозрачността и се насърчава гражданското участие. Европейската комисия (2023) поставя допълнителен акцент върху интероперативността на цифровите системи, отворените данни, мобилността с ниски въглеродни емисии и устойчивото използване на енергийни ресурси като основни индикатори за зрелостта на един интелигентен град.

В този теоретичен контекст Стара Загора заема особено значимо място в урбанистичния пейзаж на България. Градът притежава обективни предпоставки за интелигентна трансформация благодарение на стратегическото си разположение в централната част на Южна България, добре развитата индустриална база и утвърдените образователни институции, най-вече Тракийския университет и няколко професионални гимназии с профили в информационните технологии и инженерните науки. Освен образователния капацитет, Стара Загора разполага със здравен и социален потенциал, който я поставя сред водещите градове по достъп до базови услуги. През последните години Община Стара Загора се включи в редица проекти, съфинансирани по линия на Оперативна програма „Региони в растеж“, включително инициативи за енергийна ефективност, интелигентно осветление, видеонаблюдение и дигитализация на административните услуги. В рамките на Плана за справедлив преход градът заема централно място като един от основните градски центрове, подлежащи на икономическа трансформация, свързана със закриването на въглищната индустрия. Така Стара Загора навлиза в критична фаза на преструктуриране, в която интелигентното планиране и цифровизацията могат да се превърнат в основни двигатели на нова икономическа идентичност.

Въпреки безспорните предпоставки, редица структурни и институционални дефицити поставят под въпрос темпа и устойчивостта на тази трансформация. На първо място, липсата на единна, координирана стратегия за интелигентно развитие създава фрагментация в реализирането на отделни проекти и намалява ефективността на инвестициите. Второ, съществува ясно изразен дефицит на свързаност между отделните административни системи и недостатъчно ниво на интеграция на базите данни, което възпрепятства създаването на платформи за интелигентно управление на трафик, енергия, отпадъци или обществени услуги. Трето, нивото на дигитална грамотност сред част от населението, особено в периферните райони, остава ограничено, което възпрепятства активното включване на гражданите в процесите на съвместно управление. Не на последно място, финансовата зависимост от външни фондове и липсата на значителни частни инвестиции в сектора на интелигентните технологии възпрепятства дългосрочната устойчивост на подобни инициативи.

Преодоляването на посочените предизвикателства изисква стратегически подход, който обединява визионерско лидерство, междусекторна координация и широк обществен консенсус. На първо място, е необходимо разработването на цялостна стратегия за интелигентен град на местно ниво, основана на принципите на отворено

управление и публично-частно партньорство. Такава стратегия следва да интегрира различните секторни политики - транспорт, енергетика, образование, здравеопазване - в единен дигитален архитектурен модел. Втората необходима стъпка е създаването на отворена платформа за управление на градски данни, базирана на реално време събиране и анализ на информация относно трафик, атмосферно замърсяване, потребление на енергия и други ключови показатели, която да послужи като основа за предиктивно моделиране и вземане на решения. Следващият приоритет е модернизацията на обществения транспорт чрез въвеждане на електрически превозни средства, автоматизирани маршрути и мобилни приложения за управление на придвижването. Наред с това, насърчаването на цифровото образование, създаването на инкубатори за дигитални стартапи и развитието на местна екосистема за иновации биха повишили конкурентоспособността на града и ангажираността на младите хора. И накрая, активно участие в европейски мрежи за интелигентни градове би осигурило достъп до добри практики, иновационни ресурси и потенциал за трансгранично сътрудничество.

Обобщено, интелигентната трансформация на Стара Загора изисква многопластов подход, при който технологиите не са самоцел, а инструмент за постигане на социална справедливост, екологична устойчивост и икономическа ефективност. Само при наличие на политическа воля, институционална готовност и ангажирано гражданско участие, този процес може да се реализира успешно и да превърне града в пример за смислена и устойчива урбанистична еволюция в България.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитието на Стара Загора като интелигентен град представлява не просто технологично обновление, а дълбока структурна трансформация, която предполага преосмисляне на визията за управление на градската среда в условията на глобални и локални предизвикателства. В сърцевината на този процес стои необходимостта от преминаване отвъд фрагментираните и секторно ориентирани политики към интегриран модел на управление, в който технологиите служат като инструмент за постигане на стратегически цели, свързани с устойчиво развитие, социална приобщеност и икономическа реновация. В контекста на прехода към нисковъглеродна икономика, свързан със закриването на въглищната индустрия в региона, дигитализацията се очертава като ключов механизъм за създаване на нови икономически възможности и за преодоляване на териториалните неравенства.

Стара Загора притежава значим потенциал да се утвърди като водещ интелигентен център в България, благодарение на своята образователна и научна база, стратегическо разположение и наличието на натрупан институционален капацитет. Въпреки това, реализирането на подобна трансформация изисква целенасочен, координиран и дългосрочно устойчив подход. На първо място, е необходимо изграждане на ясна визия и стратегическа рамка, която да дефинира приоритетите, целите и индикаторите за напредък в различните аспекти на интелигентното развитие - от транспорт и енергетика до социални услуги и гражданско участие. На второ място, успешната дигитална трансформация предполага широк обществен консенсус и активно включване на всички заинтересовани страни - местна власт, бизнес, академични институции, неправителствени организации и гражданско общество.

Допълнително, трансформацията изисква значителни инвестиции - както публични, така и частни - които следва да бъдат насочени не само към технологични решения, но и към човешки капитал, институционална адаптация и културна промяна. В този смисъл, ролята на националната държава и европейските институции е от изключително значение за осигуряване на необходимата подкрепа - включително под формата на финансова помощ, техническа експертиза и достъп до трансгранични партньорства. Не на последно място, мониторингът и оценката на постигнатите резултати следва да бъдат систематично интегрирани в процеса на управление, чрез създаване на механизми за прозрачност, отчетност и участие на гражданите.

С оглед на изложеното може да се заключи, че интелигентното развитие на Стара Загора не е еднократен проект, а продължителен и адаптивен процес, който изисква визионерство, последователност и интегративен капацитет. Само чрез съчетаването на технологичен напредък, институционална иновация и социална солидарност градът може да се превърне в модел за модерно, устойчиво и приобщаващо градско развитие - както в национален, така и в европейски контекст.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. European Commission. (2023). Smart Cities Marketplace. Retrieved from: <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu>
2. Община Стара Загора. (2021). План за интегрирано развитие на общината 2021-2027.
3. Giffinger, R. et al. (2007). Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities. Vienna University of Technology.
4. Komninos, N. (2021). Smart Cities and Connected Intelligence. Routledge.

5. Ministry of e-Government of Bulgaria. (2023). Национална стратегия за цифрова трансформация на българските общини 2021-2027.
6. Eurostat. (2022). Digital economy and society statistics.
7. European Commission. (2020). Just Transition Mechanism: Supporting the transition towards climate neutrality.
8. Танаков, Н. (година на издаване). *Green Growth and Stimulating Eco-Innovation*. В: Международна научна конференция „Тенденции в управлението на регионалното развитие и сигурността“. УОБ - Равда, ISBN 978-619-232-265-6.

РОЛЯТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ В РАЗВИТИЕТО НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ ГРАДОВЕ: СЛУЧАЯТ НА ОБЩИНА ГАБРОВО

МАЯ МОНЕВА

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: myanakieva_21130317@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящото изследване разглежда приложението на изкуствения интелект (AI) в развитието на интелигентни градове чрез задълбочен анализ на стратегиите и инициативите на Община Габрово. Чрез интердисциплинарен подход се проследява интеграцията на „умни“ технологии в областта на мобилността, управлението на ресурси, устойчивата среда, цифровото управление и гражданското участие. Изследването идентифицира ключови постижения, като интелигентни транспортни и екологични системи, но също така откроява съществени предизвикателства - липса на достатъчно дигитална инфраструктура, човешки капитал и интегрирана визия. В заключение се предлагат стратегически насоки за ускорено развитие на „умно Габрово“ чрез иновативни политики, гражданска ангажираност и международно сътрудничество.

Ключови думи: интелигентен град, изкуствен интелект, Габрово, дигитализация, устойчиво развитие, smart city, ИИ

УВОД

В условията на нарастваща урбанизация, задълбочаващи се екологични кризи и ускорено развитие на цифровите технологии, концепцията за „интелигентен град“ (smart city) придобива все по-голямо значение като стратегическа парадигма за устойчиво и адаптивно градско управление. Модерните градове се изправят пред необходимостта да отговорят едновременно на растящите очаквания на гражданите за качество на живот и на глобалните предизвикателства, свързани с климатичните промени, социалната интеграция и ресурсната ефективност (Batty et al., 2012; Caragliu et al., 2011). В този контекст, изкуственият интелект (ИИ) се утвърждава като ключов инструмент и технологичен катализатор, способен да трансформира не само начина, по който се управляват градските процеси, но и самия модел на взаимоотношения между институции, бизнес и гражданско общество.

Изкуственият интелект предлага широк спектър от възможности - от предиктивна аналитика и автоматизирано вземане на решения до адаптивни системи за управление на трафик, енергия, отпадъци и сигурност. Чрез обработка на големи обеми от данни (big data), машинно обучение и IoT инфраструктури, ИИ позволява създаването на гъвкави, ефективни и прозрачно функциониращи градски екосистеми (Nam & Pardo, 2011). Това надхвърля традиционното разбиране за „градска модернизация“, като поставя акцент върху интегрирания подход към планиране, гражданско участие и устойчиво развитие.

На фона на тези глобални тенденции, Община Габрово се явява интересен и перспективен пример за български средноголям град, който успешно експериментира и внедрява интелигентни решения в ключови аспекти на градската среда. Благодарение на стратегическо партньорство с Техническия университет - Габрово, участието в европейски мрежи и програмите за иновации, както и активността на Регионалния иновационен център „Амбициозно Габрово“, градът демонстрира ясна визия за интегриране на ИИ и дигитални технологии в своето развитие.

Габрово вече е въвел интелигентни системи за управление на трафика, мониторинг на качеството на въздуха, дигитализиране на административните процеси и устойчиво управление на отпадъците. Тези инициативи се вписват в по-широката рамка на концепцията за „умна градска трансформация“, базирана на данни, технологии и съвместно управление. В същото време обаче, градът се изправя пред редица структурни и социални предизвикателства: демографски спад, недостатъчен човешки капитал, амортизирана инфраструктура и фрагментирана дигитална архитектура.

Настоящото изследване цели не само да представи добрите практики на Габрово в посока интелигентно градско развитие, но и да анализира ролята на изкуствения интелект като лост за модернизация, ефективност и устойчивост. Особено внимание се отделя на приложимостта на ИИ в контекста на малките и средни общини - една сравнително слабо изследвана ниша в ИЗТОЧНИЦИта по темата. Използваният интердисциплинарен подход - съчетаващ урбанистика, информационни технологии и управление на публични политики - позволява формирането на цялостен, критичен и прогностичен поглед върху потенциала на AI за трансформиране на реалните процеси на местно ниво.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Община Габрово, разположена в сърцето на България, представлява уникална симбиоза между индустриално наследство, културна идентичност и стремеж към

технологична трансформация. Изградена върху здрава образователна и производствена основа, Габрово се отличава с наличието на Технически университет и Регионалния иновационен център „Амбициозно Габрово“, които функционират като локални двигатели на научни изследвания, приложни иновации и сътрудничество между академия, бизнес и местна власт. В този контекст, стратегическият приоритет на общината е насочен към утвърждаване на Габрово като „град на бъдещето“, в който технологиите не са само инструмент за подобряване на градската инфраструктура, но и ключов елемент за социална кохезия, екологична устойчивост и икономическа адаптивност.

Едно от най-съществените направления в интелигентното управление на общината е внедряването на изкуствен интелект (ИИ) в ключови сфери на градското функциониране. В транспортния сектор, Габрово прилага иновативна система за интелигентно светофарно регулиране, разработена от Siemens Mobility, която използва видеодетектори и алгоритми за адаптивен контрол на трафика. Това води до редуциране на задръстванията, намаляване на вредните емисии и повишаване на мобилността в натоварените кръстовища. Подобна интеграция на ИИ се наблюдава и в управлението на отпадъци - чрез внедряване на умни контейнери, снабдени със сензори за запълване, слънчеви панели и автоматизирани пресови механизми. Съчетаването на „замърсителят плаща“ модел с данни в реално време повишава както ефективността на събирането, така и прозрачността в разходването на ресурси.

Друг критичен компонент на умното управление е мониторингът на околната среда. Община Габрово разполага със система от девет автоматизирани станции за наблюдение на качеството на въздуха, които регистрират и визуализират в реално време показатели като PM2.5, PM10, температура и атмосферно налягане. Данните, достъпни чрез специализиран екологичен портал, позволяват както административен контрол, така и гражданско участие чрез информираност. Аналогично, в областта на градската мобилност и паркиране, общината използва мрежа от 69 видеокамери, които чрез алгоритми на машинно зрение и локална обработка на видеопоток регистрират заетостта на над 250 паркоместа. Системата е интегрирана с мобилни приложения, което предоставя на гражданите възможността да резервират и заплащат паркиране в реално време - решение, което съчетава удобство, ефикасност и устойчиво използване на публични пространства.

Габрово полага усилия и за повишаване на сигурността чрез интелигентни системи за видеонаблюдение, които позволяват анализ на подозрително поведение,

особено в слабо осветени и по-слабо населени градски зони. Прогнозните възможности на ИИ се използват с цел превенция на битова престъпност, като по този начин се допринася за социалната стабилност и доверието в местната администрация.

Интеграцията между технологични иновации, образование и туризъм е друг стратегически вектор в развитието на интелигентното Габрово. Проектите „Visit Gabrovo“, „Travel Plus“ и ежегодният Gabrovo Innovation Camp демонстрират как цифровите платформи и мобилните приложения могат да подобрят достъпа до културни и природни ресурси, да улеснят планирането на туристически пътувания и да насърчат устойчиви форми на регионален туризъм. В същото време, създадените Центрове за дигитални умения не само предоставят обучение, но и играят роля на катализатори за развитие на интелигентна работна сила, готова да отговори на предизвикателствата на четвъртата индустриална революция (Боцева,2020).

Въпреки напредъка, общината се сблъсква с множество структурни и организационни предизвикателства. Финансовите ресурси са ограничени и силно зависими от външно (основно европейско) финансиране, което прави дългосрочното стратегическо планиране трудно. Недостигът на висококвалифицирани кадри, особено в ИТ сектора, заедно с демографския спад и миграцията на младите хора, създават сериозни бариери пред дигиталната трансформация. Съществуващата техническа инфраструктура често е амортизирана и неподходяща за бърза интеграция на умни технологии. Липсата на координация между отделните системи и отсъствието на централизирана платформа за анализ и вземане на решения допълнително възпрепятстват изграждането на цялостна интелигентна екосистема.

Наред с предизвикателствата обаче, пред Габрово се откриват и редица перспективи. Благоприятното географско положение, наличието на академична и иновационна инфраструктура, културното и туристическо богатство, както и опитът в реализиране на европейски проекти, предоставят основа за бъдещо развитие. Прилагането на ИИ в сектори като социални грижи, градска зелена инфраструктура, управление на ВиК мрежи и градска логистика може да подобри не само ефективността, но и социалната справедливост на публичните услуги. Допълнително, чрез развитие на дигитално свързани села, интелигентни зони за индустрия и логистика, както и чрез въвеждане на платформи за участие и електронни обществени обсъждания, Габрово има потенциала да се утвърди като пример за устойчиво и приобщаващо интелигентно развитие в български и европейски мащаб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Габрово се очертава като значим пример за трансформационния потенциал на интелигентните технологии и изкуствения интелект в контекста на малки и средноголеми градове в България и Югоизточна Европа. Въпреки ограничените си финансови и демографски ресурси, градът успява да изгради последователна и стратегически обоснована визия за цифрова и устойчива градска трансформация. Тази визия е подкрепена от институционална активност, силни партньорства с научно-образователни институции, целенасочена работа с местния бизнес и ефективно използване на европейско финансиране. Внедряването на ИИ в различни направления - транспорт, управление на отпадъци, околна среда, сигурност, паркиране и социални услуги - демонстрира не само технологична адаптивност, но и организационна зрялост и институционална иновация.

Ключовата роля на изкуствения интелект в процеса на „умна“ урбанизация на Габрово се проявява в способността му да подобрява предсказуемостта, ефективността и прозрачността на управленските процеси. Данните в реално време, генерирани от интегрирани сензорни мрежи и обработвани от AI алгоритми, създават основа за проактивно, а не реактивно управление на ресурсите. Подобен подход дава възможност за по-висока адаптивност към променящите се социални, екологични и икономически условия. От особена важност е и ориентираността към гражданите - чрез дигитални услуги, интерактивни платформи и усилия за повишаване на дигиталната грамотност, Габрово демонстрира модел на управление, който съчетава технологична модернизация с приобщаващо и отговорно участие на общността.

Разбира се, процесът на интелигентно развитие е далеч от завършен. Пред града продължават да стоят сериозни предизвикателства, свързани с недостатъчната интеграция на системите, дефицита на висококвалифицирани кадри, демографските промени и зависимостта от външно финансиране. Необходима е допълнителна работа за създаване на обща платформа за управление на градски данни, по-добра видимост на постигнатите резултати на национално и международно ниво, както и развитие на цялостна комуникационна стратегия за позициониране на Габрово като интелигентен и устойчив град.

Въпреки това, предприетите до момента действия показват, че при наличие на политическа воля, междуинституционално сътрудничество и стратегическо използване на ИИ, дори по-малки общини могат успешно да изграждат иновативна градска екосистема. Габрово притежава не само потенциал, но и конкретни предпоставки да се

превърне в модел за интелигентен и устойчив град в рамките на Европейския съюз. Именно този модел, основан на технологична иновация, социална отговорност и екологична чувствителност, може да послужи като вдъхновение за редица други общини, които търсят пътя към по-добро качество на живот, икономическа устойчивост и стратегическо териториално развитие в дигиталната епоха.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Bankér.bg (2024). „Габрово с умна система за паркиране.“
2. GabrovoNews.bg (2024). „Умните контейнери BinkyPal вече в действие.“
3. Capital.bg (2023). „Габрово - нова визия за интелигентно управление.“
4. Digitalk.bg (2024). „AI в българските градове - иновации и реалност.“
5. SMEEst.eu - „Регионални иновационни хъбове в България.“
6. EUfunds.bg - „Финансиране на цифровизация и зелени технологии.“
7. Община Габрово: Стратегия за интелигентна специализация 2021-2027
8. Horizon Europe: Проект AMIGOS - Mobilities for Smart Cities (2023)
9. Боцева, Д. (2020) Дигитална трансформация на градове и дигитална трансформация на граждани. Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.270-279

СОФИЯ - СИЛАТА НА СЪПЪРКАТЕ: ИНОВАТИВЕН ПОДХОД КЪМ ГЕНЕРИРАНЕТО НА УСТОЙЧИВА ЕНЕРГИЯ ЧРЕЗ КИНЕТИЧНИ ПАНЕЛИ В МЕТРОТО

НИКОЛАЙ ПЕТРОВ

ИЛОНА КАРСАНС

III-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: npetrov2-11@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящият доклад разглежда възможността за интегриране на кинетични панели във вътрешната инфраструктура на метростанция „Сердика“ в София като пилотен проект за генериране на възобновяема енергия от човешкото движение. ИЗПОЛЗВАНИТА технология - Pavegen V3 - позволява трансформиране на кинетичната енергия, генерирана от пешеходния трафик, в електрическа енергия, която може да се използва за локално осветление, информационни табла и събиране на данни. Проектът предлага както екологични, така и социални ползи - намаляване на въглеродните емисии, въвеждане на изкуствен интелект за анализ и управление на данните, както и създаване на позитивен имидж на София като интелигентен и устойчив град. Освен технологичния и енергиен аспект, докладът разглежда и икономическата обосновка, SWOT анализ и ролята на подобни практики в глобален мащаб. Заключението потвърждава, че проектът има висока степен на приложимост и потенциал за разширяване. Докладът е разработен съгласно критериите за научен стил и може да служи като основа за бъдещи изследвания и практическа реализация.

Ключови думи: интелигентен град, кинетична енергия, възобновяема енергия, метростанция, София, устойчивост, Pavegen, изкуствен интелект

УВОД

В условията на интензивна урбанизация, глобално нарастващото население в градските центрове създава безпрецедентен натиск върху съществуващата инфраструктура и природните ресурси. Наред с това, климатичната криза и необходимостта от преход към нисковъглеродна икономика поставят пред съвременните градове изискването да се трансформират в интелигентни и устойчиви системи - такива, които съчетават технологични иновации с екологично отговорно управление на ресурсите. В този контекст, концепцията за *smart cities* (интелигентни градове) надхвърля рамките на дигитализацията и обхваща интегрираното използване на възобновяема енергия, данни в реално време и автоматизирани системи за управление на

градската мобилност, енергийна консумация и обществено взаимодействие (Batty et al., 2012).

Един от централните елементи в тази трансформация е прилагането на иновативни енергийни решения, които не само да намаляват зависимостта от изкопаеми горива, но и да използват наличния градски потенциал по устойчив начин. В тази връзка, използването на кинетична енергия от човешкото движение представлява новаторски подход към производството на електричество, който съчетава технологична ефективност с екологична устойчивост. Чрез конвертирането на пешеходното движение в електрическа енергия посредством специализирани панели, този метод предлага допълнителен източник на чиста енергия, особено в зони с интензивен човекопоток като метростанциите.

Настоящият доклад анализира възможността за внедряване на такава технология в контекста на Софийското метро, с фокус върху станция „Сердика“ - стратегически транспортен възел, който ежедневно обслужва десетки хиляди пътници. Предложението разглежда използването на **кинетични панели от тип Pavegen V3**, способни да преобразуват стъпките на пешеходците в електрическа енергия, като същевременно събират данни за трафика и взаимодействат с изкуствен интелект за целите на оптимизацията и анализите. Проектът се позиционира на пресечната точка между енергийна иновация, устойчиво градско планиране и дигитална трансформация, предлагайки реалистично и символично решение за бъдещето на интелигентната инфраструктура в столицата.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Развитието на устойчиви енергийни системи в рамките на урбанизираната среда изисква прилагането на неконвенционални подходи за генериране и управление на електрическа енергия. Един от перспективните методи в тази насока е използването на кинетични панели - устройства, способни да преобразуват механичната енергия от човешки стъпки в електрическа. В основата на технологията стои принципът на електромагнитната индукция и/или пиезоелектричния ефект. Когато човек настъпи върху повърхността на панела, тя се деформира леко (обикновено между 5 мм и 10 мм), предизвиквайки движение в системата от магнити и бобини или напрежение в пиезоелектрични кристали, в резултат на което се генерира електрически ток (IJCRT, 2024). Средната стойност на енергийна продукция при едно стъпване достига до 5 W,

което прави технологията приложима в зони с интензивен човешки поток, като транспортни възли, търговски центрове и обществени сгради (Танаков, Н. 2020).

В рамките на предложения проект за град София се предвижда внедряване на тази технология чрез инсталация на **кинетични панели Pavegen V3** в стратегически зони на метростанция „Сердика“. Изборът на този обект не е случаен - това е най-натоварената метростанция в столицата, ежедневно обслужваща приблизително 50,000 пътници, с кръстосващи се линии на метрополитена и интензивен пешеходен трафик. Проектът предвижда покриване на **314 квадратни метра**, разпределени между основните перони, стълбища, турникети и зони пред ескалаторите - места, характеризирани с висока честота и сила на стъпване. Очакваната годишна енергийна продукция възлиза на **1,912.68 kWh**, което, макар и сравнително ограничено по мащаб, представлява значима екологична стойност. При допускане на средно 0.7 кг CO₂ емисии на 1 kWh от невъзобновяеми източници, спестените въглеродни емисии се изчисляват на приблизително **1,345 кг CO₂ годишно** - еквивалент на абсорбционния капацитет на около 60 новозасадени дървета или изминати 9,000 км от средностатистически автомобил (Pavegen, 2024; Metropolitan.bg, 2024).

Не по-малко съществен компонент на проекта е интеграцията на **изкуствен интелект (AI)**, който ще осигури интелигентно управление на системата. AI ще анализира потока от пътници, идентифицирайки пикови и непикови периоди, модели на движение и натоварване, с цел оптимизация на енергийната ефективност и адаптивно разпределение на енергийните ресурси. Допълнително, системата ще разполага с възможност за самодиагностика и автоматично сигнализиране при необходимост от поддръжка, което намалява оперативните разходи и удължава експлоатационния живот на панелите. Изкуственият интелект ще генерира също така периодични доклади за енергийното производство, трафикните анализи и екологичния принос на проекта, което ще подпомогне комуникацията с институции и донори в рамките на бъдещи зелени инициативи (IJCRT, 2024).

Международният опит потвърждава приложимостта на технологията. Примерите от **летище Абу Даби**, където 16-метрова пътека с Pavegen панели захранва интерактивни екрани и LED осветление чрез стъпките на пътниците, както и **летище Хийтроу в Лондон**, където се създава уникално потребителско изживяване чрез участие в генериране на енергия, демонстрират потенциала на проекта не само като енергиен инструмент, но и като комуникационно средство за устойчивост и иновации. Сходен ефект бе постигнат по време на **Миланския маратон**, където чрез кинетични панели бе

изразен ангажимент към устойчивостта на марка за бутилирана вода - с пряк маркетингов и социален ефект върху участниците и публиката (Pavegen, 2023).

От стратегическа гледна точка, анализът на силните и слабите страни, възможностите и заплахите (SWOT анализ) очертава ясен профил на проекта. **Силните страни** включват технологична иновативност, устойчивост, екологична добавена стойност и висока PR стойност чрез видимостта на решението. **Слабите страни** се концентрират върху високата начална инвестиция (527,520 лв.) и сравнително ниската енергийна продукция в абсолютни стойности. Сред основните **възможности** се открояват развитието на умни градски мрежи, участието в ESG инициативи, и формирането на публично-частни партньорства. **Заплахите** включват потенциален обществен скептицизъм относно ефективността на технологията, икономическа нестабилност, както и необходимостта от устойчива поддръжка и технологичен ъпгрейд в дългосрочен план.

Въпреки ограниченията, проектът има ясно изразено **социално измерение** - той демонстрира ангажираност към зелени политики, насърчава участие на гражданите в устойчивото бъдеще на града и създава образователна стойност чрез възможността за визуализация на ефекта от индивидуалната стъпка в процеса на енергийно производство. Това го превръща не само в пилотна енергийна иновация, но и в инструмент за социална трансформация - платформа, на която устойчивостта се материализира чрез директно човешко участие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектът „София - Силата на стъпките“ олицетворява една иновативна, интердисциплинарна и стратегически ориентирана инициатива, която съчетава устойчиви енергийни технологии, цифрова трансформация и социална ангажираност в контекста на градската инфраструктура. Той представлява съвременен отговор на предизвикателствата, пред които са изправени съвременните градове - повишено енергийно потребление, замърсяване на въздуха, ограничени ресурси и необходимостта от осмисляне на публичното пространство като функционална, устойчива и адаптивна среда.

Чрез използването на кинетични панели, способни да конвертират човешкото движение в електрическа енергия, се демонстрира възможността за реална трансформация на пасивни елементи от градската среда в активни енергийни системи. Тази технология, макар и със скромна енергийна продукция в абсолютни стойности, има

значителна **символична, екологична и образователна стойност**. Тя предлага не просто допълнителен енергиен ресурс, а **интерактивен инструмент за повишаване на обществената осведоменост** относно възможностите на възобновяемите източници и ролята на всеки гражданин в енергийната трансформация на града.

Интеграцията на **изкуствен интелект** допринася за интелигентното управление на системата, оптимизирайки енергийните потоци, прогнозирайки трафикните модели и поддържайки оперативната ефективност на инсталацията. По този начин се постига **синергия между физическата и цифровата инфраструктура**, характерна за модерните smart city решения. София се позиционира като отворена към иновации столица, където човешкото присъствие не е само потребител на ресурси, а източник на енергия и данни за устойчиво развитие.

Осъществимостта на проекта е технически и икономически аргументирана - както чрез пилотното измерване на потенциала за енергийно оползотворяване в зони с висок човешкопоток (метростанция „Сердика“), така и чрез анализ на възможностите за мащабиране и интегриране с други обществени обекти. Потенциалът за мултиплициране в национален и международен контекст е осезаем, особено в условия на повишен интерес към **зелени политики**, ESG показатели и публично-частни партньорства за устойчиво развитие.

Следователно, „София - Силата на стъпките“ не следва да се възприема просто като технологичен експеримент, а като **платформа за дългосрочна градска трансформация**, в която устойчивостта не е абстрактна концепция, а резултат от осъзнатото взаимодействие между човека, технологията и средата. В този смисъл, проектът представлява не само прагматично енергийно решение, а **визия за бъдещето на града като органична, интелигентна и екологично отговорна система**.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Pavegen. (2024). Pavegen Technology Overview. <https://www.pavegen.com>
2. IJCRT. (2024). Research on Kinetic Floor Energy Harvesting Systems. International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT), Volume 12, Issue 5. Retrieved from <https://ijcrt.org/papers/IJCRT2405188.pdf>
3. Metropolitan Sofia. (2024). Official Website of Sofia Metro. Retrieved from <https://www.metropolitan.bg/>
4. Heathrow Airport. (2023). Interactive Sustainable Design Initiative. Retrieved from <https://www.heathrow.com>
5. Abu Dhabi Airports. (2023). Energy from Movement Pilot Project. Retrieved from <https://www.adac.ae>

6. Танаков, Н. (година на издаване). Green Growth and Stimulating Eco-Innovation. В: Международна научна конференция „Тенденции в управлението на регионалното развитие и сигурността“. УОБ - Равда, ISBN 978-619-232-265-6.

ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ЛОВЕЧ

ПАВЛИН ПЕТРОВ

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: ppetrov_21130290@unwe.bg

РЕЗЮМЕ

Настоящият доклад разглежда възможностите за развитие на град Ловеч като интелигентен („smart“) град, използвайки съвременни технологии за подобряване на качеството на живот, опазване на околната среда и повишаване на ефективността на публичните услуги. Докладът анализира текущото състояние на инфраструктурата, дигитализацията, транспортните и екологичните инициативи в града. Акцент се поставя върху потенциала на река Осъм като източник за интелигентни и устойчиви решения, включително умно управление на водата, озеленяване и дигитализация на туристическите пространства. Допълнително се разглежда интеграцията на изкуствен интелект (ИИ) в управлението на града, образованието, грижата за възрастните хора и транспортната система. В заключение, се предлагат препоръки за бъдещи действия и се подчертава необходимостта от стратегическо мислене, междуинституционално сътрудничество и устойчиви инвестиции за пълната трансформация на Ловеч в интелигентен град.

Ключови думи: интелигентен град, Ловеч, изкуствен интелект, умна инфраструктура, дигитализация, устойчивост, образование, транспорт,

УВОД

В епохата на интензивна урбанизация, глобалните климатични промени, социалните трансформации и технологичния напредък, необходимостта от интегрирани, устойчиви и високоефективни градски системи става все по-належаща. В този контекст концепцията за интелигентен град (smart city) представлява съвременно решение, основано на синергията между дигитализация, свързаност, автоматизация и устойчиво управление. Интелигентните градове прилагат технологии като Интернет на нещата (IoT), изкуствен интелект (AI), големи данни (Big Data), облачни услуги и блокчейн, за да оптимизират разпределението на ресурси, да подобрят обществените услуги и да създадат благоприятна и приобщаваща среда за живот и развитие (European Commission, 2024).

На фона на тази глобална тенденция, българският град Ловеч - със своето геостратегическо разположение в Централна Северна България, значимо културно-историческо наследство и налична социална инфраструктура - притежава сериозен потенциал да се позиционира като модел на интелигентно градско развитие в рамките на средноголемите градове в страната. Анализът на текущото състояние и перспективите пред Ловеч като интелигентен град следва да бъде основан на критичен преглед на наличната инфраструктура, иновационния капацитет, нивото на цифрова трансформация и ангажираността на местната общност и институции.

В този контекст настоящият доклад си поставя за цел да очертае стратегически път за трансформация на Ловеч в интелигентен град чрез интегрирано използване на иновативни технологии, зелени решения и социално отговорни политики. Освен технологичната страна, акцентът е поставен и върху необходимостта от партньорства между публичния сектор, академичните среди, бизнеса и гражданите - предпоставка за устойчив и ефективен преход към интелигентно управление и развитие.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Град Ловеч се намира във важен преходен етап към утвърждаването си като интелигентен град - процес, който изисква интегрирано прилагане на съвременни информационно-комуникационни технологии (ИКТ), устойчиво градско планиране и активно участие на гражданското общество. Настоящият анализ има за цел да очертае съществуващото състояние на градската среда и системите за управление, като постави акцент върху ключови аспекти на интелигентната трансформация: цифрова свързаност, транспортна и екологична устойчивост, образователен капацитет и дигитализация на публичния сектор.

От гледна точка на урбанистичната структура, Ловеч се отличава с компактност, относително ниска плътност на застрояване и стабилна социална инфраструктура, които представляват благоприятна основа за провеждане на пилотни технологични експерименти с ограничен финансов и логистичен риск. Тази характеристика създава предпоставки за целенасочено въвеждане на интелигентни решения, основани на анализа на големи масиви от данни, автоматизация на публични услуги и устойчиво използване на ресурси (Tsolov, G., Vasileva, E., Lyubomirova, V., 2021).

Въпреки това, нивото на цифрова свързаност в града все още е непълноценно. Липсата на пълно 5G покритие ограничава внедряването на свързани устройства и автономни системи, критични за модерната урбанистична екосистема. Въпреки тези

ограничения, наличието на публичен Wi-Fi в основни обществени зони осигурява минимална инфраструктурна база за интеграция на IoT устройства и интелигентни системи за наблюдение и управление на ресурси. Първоначални действия в тази насока вече са налице под формата на интелигентно улично осветление, базирано на LED технологии с възможност за автоматично адаптиране към пътния трафик, атмосферните условия и времето от денонощието. Тези решения допринасят не само за енергийната ефективност, но и за повишаване на сигурността и качеството на живот.

Един от основните дефицити в процеса на интелигентна трансформация е свързан с градската мобилност. Системата на обществения транспорт в Ловеч остава доминирана от традиционни автобусни линии, функциониращи без цифрово управление, проследимост в реално време или интегрирано планиране. Не са налични електрически автобуси, автономни превозни средства или изградена инфраструктура за зареждане. Това технологично изоставане ограничава възможностите за декарбонизация и иновации в транспортния сектор. Преодоляването на този дефицит предполага въвеждане на електрически транспортни средства с ниски въглеродни емисии, разработване на споделени системи за лека микромобилност (електрически тротинетки и велосипеди), както и създаване на съпътстваща цифрова инфраструктура - GPS-базирани мобилни приложения за навигация, интелигентни спирки, и смарт пешеходни пътеки със светлинни и сензорни технологии. Паралелно с това следва да се инвестира в разширяване и модернизация на велосипедната и пешеходната инфраструктура, за да се осигури интегрирана, устойчива и безопасна мобилност в рамките на града.

Екологичната устойчивост е друг критичен компонент от визията за интелигентен Ловеч. Към момента предприетите мерки в тази сфера включват залесяване и създаване на зелени пространства, което има положителен ефект върху градския микроклимат и социалното благосъстояние. Все още обаче липсват системи за автоматизиран мониторинг на ключови екологични параметри - качество на въздуха, шумово замърсяване, температура и влажност. Внедряването на мрежи от сензори в парковете и централните зони на града би позволило разработване на системи за ранно предупреждение, управление на риска и подкрепа за вземане на информирани решения от страна на администрацията. В дългосрочен план следва да се приложат политики за децентрализиран енергиен преход, включително инсталация на фотоволтаични панели върху обществени и жилищни сгради, развитие на енергийни кооперативи и прилагане на технологии за интелигентно управление на потреблението на енергия. Съчетанието от

сензорни технологии и възобновяеми източници би могло да формира основата на интелигентна система за устойчиво управление на околната среда.

В образователен контекст, град Ловеч демонстрира частичен напредък в посока дигитализация, основно чрез внедряване на интерактивни дъски, образователни софтуерни платформи и изграждане на компютърни кабинети в училищата. За да се премине към качествен скок в образователния капацитет, необходим е интегриран подход към въвеждането на персонализирани системи за обучение, базирани на изкуствен интелект, дигитални STEM лаборатории и програми по роботика и дигитална креативност. Това следва да се реализира в партньорство с висши учебни заведения, професионални училища и частния сектор, което ще гарантира изграждането на човешки капитал, способен да поддържа и развива системите на интелигентния град. Развитието на иновационна и предприемаческа култура сред младите хора е от ключово значение за устойчивата трансформация на града.

По отношение на дигиталната администрация, Ловеч разполага с основни електронни административни услуги, но те не са достатъчно интегрирани със системите на централната власт и с европейските платформи за отворени данни. Липсва изградена архитектура на данни, която да осигурява автоматизиран обмен на информация между различните институции и в реално време. Постигането на ефективна електронна трансформация изисква въвеждане на цялостна информационна екосистема, базирана на единен градски регистър за данни (City Data Hub), стандарти за оперативна съвместимост, протоколи за киберсигурност и интерфейси за гражданско участие. Внедряването на блокчейн технологии, в контекста на публичната отчетност и управление на ресурсите, също може да засили доверието на гражданите и ефективността на местната власт.

В заключение, настоящото състояние на Ловеч като интелигентен град се характеризира с ясна визия и благоприятни структурни предпоставки, но с реални предизвикателства пред ефективното и устойчиво прилагане на иновативни решения. Успешната реализация на интелигентната трансформация изисква стратегически интегриран подход, базиран на научнообосновани политики, публично-частно сътрудничество, целенасочени инвестиции и широкомащабно гражданско участие. Само чрез изграждане на технологично адаптивна, екологично устойчива и социално ангажирана урбанистична среда, Ловеч може да се превърне в устойчив модел на интелигентно развитие в регионален и национален контекст.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, успешната реализация на визията за трансформация на Ловеч в интелигентен град следва да бъде разглеждана не само като технологичен процес, но и като дълбока социална и институционална трансформация, изискваща стратегическа визия, координирани действия и устойчиво финансиране. Дигитализацията и прилагането на изкуствен интелект трябва да се интегрират не само в административните услуги, но и в транспорта, образованието, здравеопазването и управлението на ресурсите, като се гарантира приобщаващ и прозрачен подход към всички заинтересовани страни.

Реализацията на интелигентни технологични решения трябва да бъде подкрепена от цялостна нормативна рамка, ориентирана към прозрачност, защита на личните данни и етично използване на алгоритми. Критично важно е също така да се изградят капацитети на местно ниво - чрез обучение на административни кадри, цифрово ограмотяване на населението и развитие на ИТ таланти в местните училища и университети.

Съществено предизвикателство остава преодоляването на инфраструктурната фрагментация и създаването на отворени, оперативно съвместими платформи за събиране и анализ на градски данни. Устойчивостта на интелигентния град трябва да бъде гарантирана чрез екологични инвестиции, възобновяеми енергийни източници и зелени иновации, които минимизират въглеродния отпечатък на урбанистичната среда.

Ловеч има потенциал да се превърне в модел за умно и устойчиво градско развитие в България и Югоизточна Европа. За тази цел е необходимо изграждане на дългосрочна визия, съчетана с институционален капацитет и култура на иновации. Само чрез интегрирано управление, социално включване и устойчиви политики градът може да реализира своята трансформация в интелигентен, екологично отговорен и технологично авангарден урбанистичен център. Изисква многоаспектен подход, включващ технологични иновации, институционална модернизация и активно включване на гражданите в процеса. Само чрез целенасочени инвестиции, стратегическо планиране и сътрудничество между публичния, частния и образователния сектор може да бъде гарантиран устойчивият преход на Ловеч към пълноценна интелигентна урбанистична система.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Община Ловеч - Официален уебсайт <https://www.lovech.bg> (За обща информация относно инфраструктура, услуги, проекти и образователни институции в Ловеч)
2. Национален статистически институт (НСИ) <https://www.nsi.bg> (Данни за население, образование и развитие на регионите в България)
3. Smart Cities World - Articles and Case Studies <https://www.smartcitiesworld.net> (За примери от европейски интелигентни градове и добри практики)
4. European Commission - Smart Cities Projects <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu> (Официална платформа на ЕС за интелигентни градове и енергийни проекти)
5. UNESCO - ICT in Education <https://en.unesco.org/themes/ict-education> (Примери за използване на технологии в образованието, включително интерактивни дъски и платформи)
6. Google for Education <https://edu.google.com> (Информация за Google Classroom, Chromebook и дигитални инструменти в училищата)
7. LEGO Education - Robotics & STEM <https://education.lego.com> (За използването на LEGO комплекти в образованието по програмиране и инженерство)
8. World Economic Forum - Future of Education and Smart Cities <https://www.weforum.org> (Анализи на бъдещето на интелигентните градове и образованието с ИИ и IoT технологии)

ЗАСИЛВАНЕ НА УСТОЙЧИВОСТТА НА КРАЙБРЕЖНИ ЯДРЕНИ СЪОРЪЖЕНИЯ ЧРЕЗ ИНОВАЦИИ В МОРСКАТА СИГУРНОСТ: ПОДХОД, ОРИЕНТИРАН КЪМ НЕРАЗПРОСТРАНЕНИЕТО

АННА-МАРИЯ НИКОЛАЕВА

Докторант в специалност „Национална и регионална сигурност“
имейл: Annikolaeva@e-dnrs.org

РЕЗЮМЕ

В условията на нарастващи геополитически напрежения и изменяща се морска среда устойчивостта на крайбрежните ядрени съоръжения придобива критично значение както от гледна точка на енергийната сигурност, така и в контекста на глобалния режим за неразпространение на ядрени оръжия. Настоящото изследване разглежда иновативни подходи към морската сигурност с фокус върху защитата на ядрени обекти, разположени в крайбрежни зони. Акцентът се поставя върху интегрирани системи за наблюдение, автономни морски платформи, и усъвършенствани алгоритми за анализ на риска в реално време. Въз основа на интердисциплинарен анализ между ядрената инженерия, морската сигурност и стратегиите за неразпространение, се предлага модел за оценка и подобрене на устойчивостта, съчетаващ технически, организационни и правни аспекти. Изследването подчертава необходимостта от международно сътрудничество и стандартизация при приложението на нови технологии, като същевременно отстоява принципите на мирно използване на ядрената енергия. Резултатите подкрепят формирането на политики, които балансират между сигурност, устойчивост и съблюдаване на международните задължения по Договора за неразпространение на ядреното оръжие (ДНЯО).

Ключови думи: устойчивост, крайбрежни ядрени съоръжения, морска сигурност, неразпространение, автономни системи, ядрена енергия, интегрирано управление на риска, международна ядрена политика

УВОД

Тази работа изследва възможностите за повишаване на устойчивостта на ядрени съоръжения, разположени в близост до морски територии или големи водни басейни, чрез прилагане на иновации в областта на морската сигурност. Анализирани са

принципите на управление на устойчива инфраструктура, ролята на политиките за неразпространение на ядрено оръжие, както и технологиите за мониторинг и защита в контекста на климатични, технологични и хибридни заплахи. Изследването разглежда международни добри практики и извлечени уроци от инциденти като този във Фукушима, както и регионалните предизвикателства в Черноморския регион. Представен е модел за адаптиране на българската политика към стандартите на МААЕ и ЕС чрез интегрирано управление на риска. Глобалната сигурност е все по-често изправена пред заплахи, които надхвърлят традиционните рамки на отбрана и безопасност. Уязвимостта на критичната инфраструктура - особено ядрените съоръжения - е изключително сериозна при природни бедствия, хибридни атаки и екологични кризи. Както отбелязва проф. Димитър Димитров „Жизненият цикъл на ядрено съоръжение включва още етапите на проектиране, експлоатация и извеждане от експлоатация, което изисква системен и интегриран подход за сигурност през целия процес.“ - проф. д-р Димитър Димитров, *Security & Future (2021) Security & Future*, том 5, брой 2 (2021): „Examples of nuclear security measures for nuclear facilities“. Въпреки че България не разполага с крайбрежна ядрена централа в тесния смисъл на понятието (АЕЦ „Козлодуй“ се намира на р. Дунав), страната играе ключова роля в Черноморския регион, където се пресичат интереси в областта на транспорта, енергетиката и сигурността. Следователно интегрирането на морската сигурност и ядреното управление не е просто логично - то е наложително.

1. УСТОЙЧИВОСТ, МОРСКА СИГУРНОСТ И НЕРАЗПРОСТРАНЕНИЕ

1.1 УСТОЙЧИВОСТ НА КРИТИЧНАТА ИНФРАСТРУКТУРА

По определение устойчивостта е способността на една система да поема удари, да се адаптира към промените и да се възстановява след настъпването на рискови събития (IAEA, 2011). Това включва не само физическа защита, но и институционална, логистична и технологична готовност. Ядрените съоръжения, като особено чувствителна инфраструктура, изискват пълно интегриране на концепцията за устойчивост.

➤ Морска сигурност

Морската сигурност обхваща контрола върху корабоплаването, защитата на крайбрежните зони, предотвратяването на контрабанда, незаконен трафик и потенциални терористични действия. Проф. Цветан Цветков (2018) отбелязва, че „В

отсъствието на интегрирани системи за морско наблюдение, критичната инфраструктура остава изолирана и уязвима спрямо комбинирани заплахи.“ - Цветков, Ц. (2018) „Сигурност и устойчиво развитие на националната икономика“, издателство „Стопанство“.

➤ **Неразпространение**

Политиката по неразпространение на ядрено оръжие е част от международния ред и включва строги правила за съхранение, контрол и инспекции (IAEA, 2011). „Модерните тенденции в заплахите за международната сигурност — като ядрената надпревара, терористичните заплахи чрез импровизирани взривни устройства с радиоактивни материали, киберзаплахите срещу високотехнологични системи за контрол и сигурност, както и природни бедствия (примерно земетресението във Фукушима) подчертават различните измерения и степени на физическата уязвимост на ядрените обекти и съоръжения.“ - Доцент д-р Екатерина Богомилова, Анализ на заплахите за физическата защита на ядрени обекти и съоръжения, Годишник на УНСС, 2019 г.

1.2. МЕЖДУНАРОДНИ КАЗУСИ: УРОЦИ И ПРАКТИКИ

➤ **Фукушима (Япония, 2011)**

Аварията в АЕЦ „Фукушима Даичи“ е един от най-драматичните примери за провал в устойчивостта на ядрено съоръжение при природно бедствие. Цунамито, предизвикано от земетресението, залива отбранителните системи и прекъсва охлаждането на реакторите. Липсата на достатъчно високи защитни стени и подценяването на риска от цунами се оказват фатални. Това подчертава значението на интегрираното планиране между сеизмични и морски сценарии.

➤ **АЕЦ „Запорожие“ (Украйна, 2022 -)**

Войната в Украйна постави най-голямата ядрена централа в Европа под реална заплаха за първи път в историята. Обектът беше окупиран от военни сили и многократно обстрелван. Това показва, че ядрената сигурност не е просто технически въпрос, а политико-военен и хибриден феномен. МААЕ изпрати мониторингова мисия и подчерта необходимостта от международен надзор.

➤ **Франция и крайбрежните реактори**

Франция, с над 50 реактора, разполага с опит в проектирането на съоръжения в близост до водни басейни. Протоколите включват непрекъснато морско наблюдение, резервни охладителни системи и автоматизирани аларми, интегрирани с националните метеорологични и морски служби.

1.3. МОРСКИ ТЕХНОЛОГИИ И ИНОВАЦИИ

➤ Автоматична идентификационна система (AIS)

Автоматичната идентификационна система (AIS) е глобално приета технология за проследяване и идентификация на плавателни съдове. AIS позволява на бреговите служби и съоръженията да наблюдават корабния трафик в реално време, включително в чувствителни зони като пристанища, терминали и критична инфраструктура. В контекста на ядрената сигурност AIS служи като елемент за ранно предупреждение - засичането на необичайна активност (например рязко приближаване на съд до охранявана зона или загуба на сигнал) задейства допълнителни протоколи за проверка. Това позволява проактивна реакция от страна на операторите. Европейската агенция за морска безопасност (EMSA) препоръчва интегриране на AIS с географски информационни системи (GIS) за повишаване на ситуационната осведоменост (EMSA, 2020).

➤ Безпилотни летателни и подводни апарати

Съвременната морска сигурност разчита на гъвкавост и мобилност - тук се включват безпилотни системи (UAV - безпилотни летателни апарати, и UUV - безпилотни подводни апарати). Морските дроневи осигуряват динамично наблюдение на периметъра около ядрени съоръжения или товарни зони, без необходимост от постоянна военноморска присъствие. Тези системи обикновено са оборудвани с термокамери, инфрачервени сензори и LiDAR технология, което позволява откриване при ниска видимост и в нощни условия. Подводните дроневи откриват промени в налягането и признаци за манипулация на подводна инфраструктура. Такива системи вече се използват около ядрени зони във Франция, Южна Корея и Япония. В ЕС се насърчава интеграцията им в аварийните протоколи за защита на критична инфраструктура, включително ядрена (European Commission, 2021).

➤ Сателитно наблюдение и морско прогнозиране

Използването на сателитни технологии в морската сигурност бележи значителен напредък през последното десетилетие. Сателитите предоставят почти моментна, обективна информация за метеорологични условия, морски течения, температурни аномалии и движения на кораби отвъд видимия хоризонт. В ядрената сигурност тези данни играят ключова роля при оценка на рискове от природни бедствия - особено покачване на морското ниво, циклони и вълнови явления, които могат да застрашат охладителни системи или външна комуникационна инфраструктура на реакторите. Програмите на ЕС „Коперник“ и „Галилео“ предоставят данни, достъпни за националните служби по сигурност, без необходимост от изграждане на скъпи независими сателитни системи.

2. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ТЕХНОЛОГИИ И ИНОВАЦИИ В МОРСКАТА СИГУРНОСТ

Най-успешният подход в ядрената морска сигурност е т.нар. многостепенна отбрана (layered defense), при която всяка технология допълва останалите:

- AIS + радар наблюдават общия морски трафик
- Дронове и сензори покриват периметъра на защитената зона
- Подводни устройства предпазват от саботаж и проникване
- Сателитни данни осигуряват макроперспектива - както климатична, така и логистична

Таблица 1: Заплахи и мерки за устойчивост

Категория на заплахата	Примери в ядрената инфраструктура	Иновационни мерки за устойчивост
Природни бедствия	Цунами, наводнения, циклони	Сателитно прогнозиране; интегрирани тревожни системи
Хибридни и военни заплахи	Обстрел, окупация, диверсии	Многостепенна охрана; международен надзор (МАНЕ)
Кибератаки	Саботаж на охладителните системи или системи за контрол	AI-базирана киберсигурност; изолирани системи
Навигационни инциденти	Сблъсък на кораб с крайбрежна инфраструктура	AIS и radar интеграция; безпилотни патрули

Таблица 2: Сравнителен анализ на технологии за морска сигурност

Технология	Приложение при ядрени обекти	Ниво на внедряване (по примери)
AIS + GIS	Наблюдение на морски трафик около съоръжения	Високо (Франция, Южна Корея)
Безпилотни морски системи	Периметрова защита и термично наблюдение	Средно (Япония, ЕС пилотни проекти)
Сателитно прогнозиране	Прогнози за бури, температурни и водни нива	Високо (ЕС - „Коперник“, „Галилео“)
Подводни дроне	Защита от саботаж на водозаборни системи	Средно (Южна Корея, експериментално в САЩ)

➤ България и Черно море

Макар че България не разполага с крайбрежна ядрена електроцентраля, нейната енергийна инфраструктура и логистика са пряко свързани с морската и речната среда. АЕЦ „Козлодуй“, разположена на река Дунав, използва речна вода за охлаждане на реакторите, което я прави зависима от хидрологични и климатични условия. Това включва сезонни колебания в нивото на водата, както и потенциални трансгранични въздействия от замърсяване или инциденти в горното течение. Допълнително, пристанищата Варна и Бургас са стратегически обекти за внос на енергийни ресурси и износ на индустриални стоки, включително компоненти, свързани с ядрената индустрия. Инфраструктурата в тези райони остава уязвима от морски инциденти, кибератаки и навигационен саботаж. Според проф. Цветков (2018), „защитата на ключовите морски хъбове трябва да се разглежда като равностойна по значение с тази на самите реактори - в контекста на националната логистика и стратегическия интерес.“ Друг важен аспект е ролята на България като транзитна държава за ядрени материали, транспортирани по сухопътни и морски коридори. Пристанищата и железопътните възли играят решаваща роля в международните ядрени операции по споразуменията на МААЕ, включително връщане на отработено гориво или транзит към трети държави. Това изисква допълнителни мерки за сигурност и контрол по цялата верига на транспортиране, особено в морските зони. Черноморският регион се характеризира със сложна геополитическа динамика, включваща съседни страни с различни нива на енергийна зависимост, военен капацитет и участие в международни организации. В този контекст морската сигурност не може да бъде гарантирана ефективно без сътрудничество между

България, Румъния, Турция и партньори от ЕС и НАТО. Показателен пример за трансгранична уязвимост е кризата в Украйна, при която активни военни действия в близост до АЕЦ „Запорожие“ предизвикаха международна тревога относно евентуално радиоактивно замърсяване на река Днепър, което би могло дори да засегне Черноморския басейн. Това подчертава необходимостта от устойчиви регионални механизми за ранно предупреждение и координация при ядрени инциденти с потенциално морско въздействие. България би могла да поеме водеща роля в инициативи за създаване на Черноморска рамка за ядрена сигурност, включително обмяна на данни, съвместни симулации и споделяне на добри практики. Това би позволило не само по-добра защита на националната инфраструктура, но и изграждане на доверие в региона

➤ **Международна агенция за атомна енергия (МААЕ)**

МААЕ е водещият международен орган, който определя техническите стандарти за ядрена сигурност. Документът INFCIRC/225/Rev.5 (IAEA, 2011) очертава принципите за физическа защита, включително задължението за осигуряване на защита на ядрените съоръжения от външни заплахи - тероризъм, саботаж и природни бедствия. МААЕ препоръчва многослойна защита („защита в дълбочина“) и координиран отговор между националните органи по сигурност и операторите на ядрените съоръжения. В контекста на морската сигурност агенцията подкрепя програми за изграждане на капацитет за държавите членки чрез обучения и симулации.

➤ **Европейски съюз**

ЕС подкрепя устойчивостта чрез своите регламенти за защита на критична инфраструктура, инициативи в областта на CBRN (химични, биологични, радиологични и ядрени заплахи) и чрез Стратегията за Черно море. Програмите за трансгранично сътрудничество (напр. Black Sea CBC) предлагат платформи за споделяне на добри практики. Европейската агенция за морска безопасност (EMSA) си сътрудничи с националните структури за интеграция на сателитни системи, които подпомагат ядрената индустрия с морски данни и карти за сигурност.

➤ **НАТО и регионална отбрана**

Въпреки че НАТО не регулира пряко ядрената безопасност в гражданския сектор, алиансът осигурява рамки за защита на критичната инфраструктура при военни заплахи. Центърът за енергийна сигурност на НАТО във Вилнюс служи като център за анализ на

сценарии, свързани с морски хибридни заплахи, включително подводни комуникационни кабели и крайбрежни реакторни съоръжения.

➤ **Оценка на риска и стратегически препоръки**

- Разработване на национална стратегия за интегрирана устойчивост на ядрената и морската сигурност.
- Въвеждане на морска оценка на риска в процедурите по лицензиране и инспекция на ядрените съоръжения.
- Гарантиране на морско наблюдение около ключови пристанища и транспортни коридори.
- Включване на академични партньори - катедри по сигурност, морски университети и аналитични центрове.
- Повишаване на обществената информираност чрез образование, кампании и участие в международни симулации.
- Учредяване на регионален координационен център за кризи в партньорство с Румъния, Турция и Грузия.

В свят, доминиран от несигурност, климатични сътресения и нарастващи хибридни заплахи, устойчивостта на ядрените съоръжения - особено онези, свързани с водни пътища - се превръща в ключов елемент на националната и регионалната сигурност. Морската сигурност вече не е самостоятелен сектор, а интегрална част от цялостната система за защита на критичната инфраструктура. Чрез анализ на международни инциденти, регулаторни стандарти и технологични решения, тази статия подчертава необходимостта от холистичен подход - съчетаващ ранно предупреждение, трансгранична координация и технологични иновации. За България и Черноморския регион това означава не само адаптиране към съществуващите международни стандарти, но и поемане на водеща роля чрез инициативи, свързани със сигурност, устойчивост и иновации. През следващите десетилетия държавите няма просто да реагират на кризи, а ще трябва да изградят устойчива рамка, която да обединява ядрената безопасност, морското наблюдение и неразпространението в стратегическо виждане за дългосрочна сигурност.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Богомилова, Е. (2019). Анализ на заплахите за физическата защита на ядрени обекти и съоръжения. В: Годишник на Университета за национално и световно стопанство, 1, 253-264. София: УИ „Стопанство“.
2. Цветков, Ц. (2018). Сигурност и устойчиво развитие на националната икономика. София: Университетско издателство „Стопанство“
3. Димитров, Д. (2021). Examples of nuclear security measures for nuclear facilities. Security & Future, 5(2), 141-147.
4. International Atomic Energy Agency. (2011). Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Rev.5). Vienna: IAEA.
5. International Atomic Energy Agency. (2011). Safety Standards Series No. SSG-9: Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations. Vienna: IAEA.
6. European Commission. (2021). EU Strategy for the Black Sea. Достъпно на: <https://ec.europa.eu>
7. World Nuclear Association. (2021). Nuclear Power in a Changing Climate. Достъпно на: <https://world-nuclear.org>
8. EMSA. (2020). European Maritime Safety Agency: Integrated Maritime Services Report. Lisbon.
9. NATO Energy Security Centre of Excellence. (2022). Hybrid Threats to Critical Energy Infrastructure. Vilnius.
- 10.

„РАЗВИВАНЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД В ОБЩИНА РАЗГРАД“

РАДОСТИНА ГЕОРГИЕВА

IV-ти курс, специалност Регионално развитие

имейл: rgeorgieva_21130282@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящият доклад изследва концепцията за интелигентен град с акцент върху европейския контекст и специфичното приложение в Община Разград. Интелигентните градове използват цифрови технологии за подобряване на качеството на живот, устойчивото развитие и ефективното управление на ресурсите. Документът представя стратегиите и инициативите на Европейския съюз, включително мрежата „Интелигентни общности“, движението Living-in.EU и програмата DIGITAL. Разгледани са добри практики от водещи европейски градове като Барселона, Виена, Амстердам, Хелзинки и Копенхаген, които служат като вдъхновение за по-малки общности. Централно място в анализа заема Община Разград, където се реализират множество проекти в сферата на енергийната ефективност, дигитализацията, устойчивото управление на отпадъци, иновациите в здравно-социалните услуги и водородната икономика. Освен това се предлагат допълнителни идеи за развитие като LED пешеходни зони, електрически автобуси със зарядни станции и система за визуализация на градски данни. Докладът завършва с извод, че Разград има реален потенциал да се превърне в устойчив и модерен интелигентен град с помощта на европейски финансираня и местна стратегическа визия.

Ключови думи: интелигентен град, устойчиво развитие, цифрова трансформация, енергийна ефективност, Община Разград, Европейски съюз

УВОД

В условията на нарастваща урбанизация и глобални предизвикателства, свързани с изменението на климата, ресурсната ефективност и социалната кохезия, концепцията за интелигентен град (smart city) се утвърждава като стратегическа парадигма в съвременното градско развитие. Интелигентният град не представлява просто прилагане на нови технологии в градската среда, а интегрирана визия за устойчиво, иновативно и

граждански ориентирано управление, в което дигиталните технологии, данните и мрежовата свързаност играят ключова роля за повишаване на качеството на живот, ефикасността на публичните услуги и икономическата конкурентоспособност.

В този контекст, интелигентното градско управление се основава на интердисциплинарен подход, който съчетава информационни и комуникационни технологии (ИКТ), урбанистично планиране, екологичен дизайн, иновационна икономика и социално участие. Сред основните цели са постигане на енергийна ефективност, интелигентна мобилност, цифрово здравеопазване, прозрачна администрация и ангажираност на гражданите чрез отворени данни и електронно управление.

Европейският съюз играе водеща роля в стимулирането на този преход чрез прилагането на политики, програми и механизми за подкрепа, като *Horizon Europe*, *Digital Europe Programme*, *Smart Cities Marketplace*, както и чрез различни платформи за споделяне на добри практики и трансгранично сътрудничество. Стратегиите на ЕС за цифров преход, Зеления пакт и Кохезионната политика също поставят акцент върху развитието на интелигентни и устойчиви урбанизирани територии.

На този фон възниква стратегическа възможност и пред българските общини да се интегрират в глобалната и европейската вълна на дигитална трансформация на градската среда. Община Разград, като част от националната териториална система и със специфичния си социално-икономически и географски профил, може да се възползва от потенциала на интелигентните решения за подобряване на административния капацитет, ефективността на публичните услуги и ангажираността на гражданите, както и за привличане на инвестиции и задържане на човешкия капитал.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Интелигентният град представлява комплексна и адаптивна урбанистична система, в която информационните и комуникационни технологии (ИКТ) се използват като стратегически инструмент за повишаване на ефективността на градското управление, оптимизация на ресурсното потребление и подобряване на качеството на живот на гражданите. Централна роля в този модел играе концепцията за устойчивост - екологична, икономическа и социална - която определя параметрите на развитието в дългосрочен план.

В рамките на Европейския съюз интелигентните градове се възприемат не просто като технологично напреднали агломерации, а като иновативни платформи за съвместно

сътворяване на публични политики, при които гражданите, институциите и бизнесът участват активно в процесите на трансформация. Европейската комисия подпомага този процес чрез програми и инициативи като „Living-in.EU“, **DIGITAL Europe Programme** и мрежата „**Интелигентни общности**“, които насърчават трансграничното сътрудничество, обмена на добри практики и хармонизирането на цифровите политики на местно ниво.

Примери от водещи европейски интелигентни градове ясно демонстрират как технологиите могат да бъдат интегрирани в различни аспекти на градския живот с цел постигане на стратегически приоритети. **Барселона** прилага усъвършенствани системи за управление на трафика и отпадъците чрез сензорни мрежи и IoT технологии, осигурявайки оптимизация на разходите и подобряване на градската мобилност. **Виена**, в съзвучие с дългосрочната си стратегия „Smart City Wien“, интегрира социални иновации с енергийна ефективност, демонстрирайки успешен модел на социална кохезия в контекста на устойчивото развитие. **Амстердам** развива отворени данни и стимулира иновативни модели за мобилност, включително споделени превозни средства и интелигентна логистика. **Хелзинки** е пионер в прилагането на концепцията „Mobility-as-a-Service“ (MaaS), съчетавайки различни транспортни услуги в единна дигитална платформа. **Копенхаген**, от своя страна, се откроява с амбициозната си цел да се превърне в първата въглеродно неутрална столица до 2025 г., прилагайки високоефективни енергийни решения и интелигентна градска инфраструктура. (Nikolov, G., Tanakov, N., Parushev, D., 2019)

В този контекст, **Община Разград** демонстрира нарастваща ангажираност към интелигентната трансформация чрез реализиране на редица стратегически проекти с екологичен, социален и технологичен фокус. Сред тях особено значение има проектът „Иновативно здравно-социални услуги“, в рамките на който чрез телекеър технологии се осъществява дистанционно здравно наблюдение на уязвими социални групи - възрастни хора и хора с увреждания. Тази практика не само повишава качеството на социалните грижи, но и демонстрира интеграция на дигиталните технологии в сферата на грижата и превенцията.

Други ключови инициативи включват:

- **Изграждане на Водородна индустриална зона**, насочена към развитие на кръгова икономика и енергийна трансформация чрез съчетание на фотоволтаични системи и водородна инфраструктура;

- **Създаване на компостираща и сепарираща инсталация**, която цели намаляване на количествата депонирани отпадъци и насърчаване на устойчиво управление на битовите отпадъци;
- **Интегриране на енергийно ефективно улично осветление**, включително адаптивна сигнализация и интелигентно управление на осветителната мрежа;
- **Осигуряване на безплатен публичен интернет** чрез програмата **WiFi4EU**, която стимулира цифровото приобщаване на гражданите;
- **Реновация на административни сгради** с акцент върху използването на възобновяеми енергийни източници и интелигентни системи за енергийно управление;
- **Цялостна дигитализация на административните услуги**, вкл. внедряване на електронно плащане на местни данъци и електронна комуникация с гражданите.

В допълнение към вече реализираните проекти, стратегическият документ предлага визия за бъдещи иновации, сред които се открояват:

- **LED пешеходни зони с адаптивно осветление**, регулиращо интензитета спрямо присъствието на хора и метеорологичните условия;
- **Електрически автобуси с интегрирана зарядна инфраструктура**, съвместими с принципите на нисковъглеродна мобилност;
- **Система за визуализация на градски данни** чрез електронни дисплеи и онлайн платформи, позволяваща прозрачност и участие на гражданите в процесите на вземане на решения.

Накратко, Разград демонстрира способност за стратегическо планиране и адаптация към съвременните европейски урбанистични тенденции. Чрез съчетание на технологична иновация, устойчиво управление и социална ангажираност, общината създава предпоставки за трансформация в посока на пълноценен интелигентен град. Последващите действия следва да включват структуриране на дългосрочна Smart City стратегия, базирана на индикатори за устойчивост, интероперабилност на данни и активното включване на гражданското общество.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Община Разград е предприела съществени и стратегически насочени действия в посока на утвърждаване на своята идентичност като интелигентен град. Инициативите, насочени към устойчивото управление на енергийните ресурси, интегрираното третиране на отпадъците, дигитализацията на административните и обществени услуги, както и внедряването на социални иновации, са ясен индикатор за целенасочена политика, съответстваща на съвременните европейски и глобални урбанистични тенденции.

Този напредък свидетелства за зряло институционално разбиране на концепцията за устойчиво и интелигентно развитие, при което технологичният напредък се използва не само за повишаване на ефективността на управлението, но и за подобряване на качеството на живот, социалното включване и екологичната устойчивост. Въпреки това, постиженията до момента следва да бъдат възприемани не като крайна цел, а като основа за по-амбициозно надграждане.

За да се гарантира дългосрочна устойчивост и мащабируемост на предприетите действия, необходимо е да се изготви цялостна стратегия, основана на научно обосновано планиране, междусекторно сътрудничество и активно гражданско участие. Особено важно е да се засили участието на общината в европейските програми за финансиране и обмен на добри практики, както и да се развият механизми за мониторинг и оценка на въздействието на реализираните политики.

Налице е реален потенциал Разград да се утвърди като водещ пример за трансформация на средно голям български град в интелигентен, устойчив и социално ангажиран урбанистичен център. Това изисква системност, дългосрочна визия и адаптивност към предизвикателствата на съвременната градска динамика, но също така и силна политическа воля, експертен капацитет и подкрепа от гражданското общество.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. https://www.razgrad.bg/images/images/obshtina/STRATEGII-PROGRAMI/Дългоср.прогр._БЕИ_Разгрд_ян 2020.pdf
2. <https://xn--80aahddubcb0awc4bnhip4t.bg/tema/grad-badeshteto/barselona-inteligen-ten-grad-spira-razviva>
3. <https://www.eufunds.bg/bg/node/10662>
4. <https://www.eufunds.bg/bg/node/17475>
5. <https://www.eufunds.bg/bg/node/13234>
6. <https://www.eufunds.bg/bg/node/14798>

7. <https://www.eufunds.bg/bg/node/4352>
8. <https://www.eufunds.bg/bg/node/16169>
9. <https://razgradnews.net/2023/01/25/nova-elektronna-usluga-mestni-danatsi-i-taksi-veche-mogat-da-se-plashtat-prez-portala-za-dostap-do-elektronni-administrativni-uslugi>
10. Tsolov, G., Vasileva, E., Lyubomirova, V., (2021), Transparency and Publicity in The Assignment and Implementation of Public Procurements in Municipalities - Aspects from the Bulgarian Case, 11th International Symposium on Natural Resources Management, pp.39-43, Fakultet of Management Zajecar, Megatrend University Beograd
11. Nikolov, G., Tanakov, N., Parushev, D., (2019) Clasteziatio an Digitalization of the Development of Smart Cities, New York, USA, ISBN 978-0-9988574-3-0

РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД ПО ПРИМЕРА НА ОБЩИНА МИЗИЯ

СИНТИЯ ВАСИЛЕВА

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: svasileva_21130291@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Настоящото изследване разглежда възможностите за трансформация на Община Мизия в интелигентен и устойчив град чрез внедряване на дигитални услуги, иновативни технологии и зелени решения. В условията на глобална урбанизация и дигитализация, все повече общини се стремят към повишаване на ефективността на управлението и подобряване на качеството на живот на гражданите. В този контекст, се анализира как Община Мизия може да се превърне в модел на интелигентно управление чрез внедряване на онлайн административни услуги, мобилни приложения за транспорт, туризъм, екология и сигурност, както и чрез прилагане на устойчиви екологични практики - интелигентно осветление, управление на отпадъците, зелени пространства и системи за мониторинг на водите. Изследването предлага и сравнение с Виена - един от водещите примери за интелигентен град в Европа, като очертава допирните точки и стратегическите посоки за развитие. Представени са също така реалистични визуализации и сценарии за бъдещия облик на Мизия като зелен и дигитално свързан град.

Ключови думи: интелигентен град, дигитални услуги, електронно управление, устойчива среда, Мизия, сензорни технологии, онлайн администрация, екология

УВОД

В съвременната епоха на интензивна глобализация, урбанизация и технологичен напредък, предизвикателствата пред градовете стават все по-комплексни и взаимосвързани. Климатичните промени, демографската трансформация, дигитализацията и нарастващото търсене на ефективни публични услуги изискват нови подходи в планирането и управлението на урбанизираната среда. В този контекст, концепцията за „интелигентен град“ (smart city) се утвърждава като стратегически модел за устойчиво развитие, насочен към интегриране на информационно-комуникационни технологии (ИКТ), гражданско участие и екологични решения с цел

подобряване на качеството на живот на жителите и повишаване на административната ефективност (Nam & Pardo, 2011).

Интелигентният град не е просто съвкупност от модерни технологии, а холистична система, в която взаимодействието между хора, процеси и технологии се осъществява чрез данни, анализи и иновации. Според Giffinger et al. (2007), ключовите измерения на интелигентността на един град включват: интелигентна икономика, интелигентно управление, интелигентна мобилност, интелигентна среда, интелигентни хора и интелигентен начин на живот. Те не функционират изолирано, а като взаимозависими фактори, чието хармонично развитие определя дългосрочната устойчивост и конкурентоспособност на града.

На този фон, **Община Мизия** - макар и малка по мащаб - представлява интересен казус за изследване на възможностите за прилагане на концепцията за интелигентен град в български контекст. Въпреки че често се разглеждат мегаполиси като водещи примери за „умни“ градове, множество научни изследвания подчертават потенциала на малките и средни населени места да се превърнат в **иновационни лаборатории** за устойчиво развитие чрез гъвкавост, адаптивност и активно участие на местните общности (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011).

Целта на настоящото изследване е да анализира стратегическите насоки и възможности за трансформация на Община Мизия в интелигентен град чрез прилагане на утвърдени добри практики, дигитални услуги, интелигентна инфраструктура и устойчиви екологични решения. В този контекст, Виена е избрана като **референтен модел** поради високата си оценка в международните класации за „smart city“ управление, устойчива градска среда и участие на гражданите в процесите на вземане на решения (Smart City Wien Framework Strategy, 2023).

Настоящото изследване е значимо по няколко причини. Първо, то адресира необходимостта от териториално балансирано развитие в България чрез въвеждане на иновации извън големите урбанизирани центрове. Второ, то демонстрира приложимостта на интелигентни технологии и в контекста на ограничени финансови и човешки ресурси - типични за по-малки общини. И трето, изследването допринася за по-широкото разбиране на интелигентното управление като процес, който изисква стратегическо мислене, междуинституционално сътрудничество и активно гражданско участие.

Методологическият подход включва **качествен анализ на стратегически документи**, сравнителен анализ с добри европейски практики и проектиране на

приложими решения за Мизия, основани на концептуалната рамка на интелигентния град. Особено внимание се отделя на цифровизацията на публичните услуги, интелигентната екологична инфраструктура и дигиталното участие на гражданите в процесите на управление.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Развитието на интелигентна градска среда в Община Мизия изисква прилагането на интегрирани политики, базирани на технологични иновации, устойчиво управление на ресурсите и активно участие на гражданите. Един от първите и най-важни етапи в този процес е дигитализацията на административните услуги. Чрез създаване на електронен портал, общината може да осигури достъп до редица публични услуги - като подаване на заявления, издаване на документи, записване за административни консултации, както и електронно плащане на местни данъци и такси. Такава система не само ще намали административната тежест, но и ще подобри прозрачността, отчетността и ефективността на управлението. В допълнение, чрез въвеждане на механизми за електронно гласуване и публични онлайн консултации, ще се създадат условия за по-активно гражданско участие в процесите на вземане на решения (European Commission, 2020; Nam & Pardo, 2011).

Паралелно с това, развитието на функционална и динамична информационна свързаност е от ключово значение за успешната реализация на интелигентен град. Създаването на интегриран уебсайт и мобилно приложение, служещи като дигитален интерфейс между администрацията и гражданите, ще даде възможност за бърз и ефективен достъп до актуална информация относно градския транспорт, културни събития, административни срокове и туристически маршрути. Това ще позволи изграждане на устойчива цифрова екосистема и ще улесни достъпа до услуги, особено за уязвими групи от населението (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011).

Важен компонент от тази цифрова трансформация е създаването на специализирани мобилни приложения с обществена и екологична насоченост. Например, приложение за градски транспорт, което показва в реално време разписанията и движението на автобусите, съчетавайки го с функция за електронно закупуване на билети, би улеснило ежедневно придвижване на гражданите и би насърчило използването на обществения транспорт. Екологично ориентирано приложение, предоставящо данни за качеството на въздуха, нивата на шум или замърсители, би могло да повиши осведомеността на гражданите и да стимулира участието им в местни

инициативи за опазване на околната среда. Туристическото приложение, от своя страна, може да функционира като интерактивен пътеводител с аудиогидове, информация за исторически обекти, места за настаняване и заведения, допринасяйки за развитието на устойчив и културно ориентиран туризъм. Приложение за гражданска сигурност би могло да осигури канал за подаване на сигнали при бедствия, престъпления или инциденти, както и достъп до данни за мерки за защита и нива на риск в конкретни зони (Nam & Pardo, 2011; European Commission, 2020).

Съществена роля в изграждането на интелигентен град играе модернизацията на обществената инфраструктура чрез интегриране на интелигентни технологии. Община Мизия може да въведе интелигентно улично осветление, базирано на LED технологии със сензори за движение и светлинни условия, което автоматично регулира интензитета на светлината. Това решение би довело до значителна икономия на енергия, намаляване на емисиите и по-ефективно управление на градската среда (Giffinger et al., 2007). Управлението на отпадъци също може да бъде усъвършенствано чрез използването на подземни контейнери, оборудвани с IoT сензори, които сигнализират при запълване. По този начин се оптимизира логистиката по събиране на отпадъци, намаляват се разходите и се предотвратява натрупването на боклуци в публичните пространства (Smart City Wien Framework Strategy, 2023). Устойчивото развитие на градската среда изисква и внимание към зелени площи - изграждането на градски паркове, зелени покриви и вертикални градини подпомага абсорбирането на въглероден диоксид, подобрява качеството на въздуха и намалява ефекта на градския топлинен остров (Caragliu et al., 2011). Системите за интелигентно напояване, които използват сензори за влажност на почвата и прогноза за времето, позволяват ефективно и устойчиво управление на водните ресурси, особено в периоди на засушаване.

От особено значение за Мизия, поради близостта ѝ до река Скът, е възможността за създаване на иновативна система за мониторинг на качеството на повърхностните води. Чрез инсталиране на автоматизирани сензори за измерване на рН, температура, наличие на замърсители и органични вещества, както и чрез използване на дрони за обследване на труднодостъпни участъци, общината може да създаде екологична система за ранно предупреждение. Данните от тази система могат да се визуализират в публично достъпна дигитална платформа, което ще повиши екологичната информираност на жителите и ще осигури условия за прилагане на превантивни политики за опазване на водите (Nam & Pardo, 2011).

В светлината на добрите европейски практики, Виена представлява еталон за интелигентен и устойчив град, където технологиите, екологията и социалната отговорност се съчетават в синергична урбанистична визия. Австрийската столица успешно прилага интегрирани решения за мобилност, включително широкомащабна система за обществен транспорт, велоалеи, електромобили и зони със споделена мобилност. Градът разполага с високотехнологична инфраструктура за управление на отпадъци, иновативна енергийна система и широк достъп до дигитални административни услуги (Smart City Wien Framework Strategy, 2023). Община Мизия може да приложи адаптирани версии на тези решения, съобразени с местните условия и ресурси. Изграждането на велоалеи и пешеходни зони, дигитализацията на културното наследство, активизирането на туристическия сектор и насърчаването на екологично поведение сред населението са напълно постижими цели, които могат да се реализират в краткосрочен и средносрочен план (European Commission, 2020).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преходът към интелигентен град представлява не просто технологична иновация, а дълбока трансформация в начина, по който се организира и управлява градската среда. Този преход е стратегически отговор на съвременните предизвикателства - от климатични и демографски промени до необходимостта от устойчиво използване на ресурси, икономическа адаптивност и социално включване. За Община Мизия, въпреки нейния сравнително малък териториален и демографски мащаб, концепцията за интелигентен град открива реални възможности за ускорено развитие, подобряване на жизнената среда и повишаване на административната ефективност.

Анализът показва, че чрез внедряване на електронни административни услуги, мобилни приложения с висока обществена и екологична стойност, интелигентна инфраструктура и системи за устойчиво управление на ресурсите, Мизия може да постигне качествено ново ниво на функционалност, прозрачност и устойчивост. Отворените данни, IoT технологиите и платформите за участие на гражданите осигуряват механизми за съвместно управление, при което гражданите не са пасивни потребители на услуги, а активни участници в създаването и мониторинга на градската политика. Подобна парадигма на съвместност (co-creation) и интеграция между управление, технологии и общности се явява същностно ядро на понятието „интелигентен град“ (Nam & Pardo, 2011).

Сравнението с Виена - един от водещите примери за смарт град в глобален контекст - показва, че успехът на един интелигентен град не се измерва единствено с размер или бюджет, а с последователна визия, стратегическо планиране и активно използване на иновации в услуга на гражданите. Виена демонстрира, че интегрираното управление на транспорт, енергия, култура и цифрови услуги води до дългосрочна устойчивост и високо качество на живот. Мизия, при адаптация на добри практики и чрез включване в национални и европейски мрежи за интелигентно развитие, има потенциала да се позиционира като **модел на трансформация за малките и средни общини в България**.

Следователно, интелигентният град следва да се разбира не като крайната цел, а като **динамичен процес на адаптация, учене и сътрудничество**, при който технологиите са средство, а не самоцел. Устойчивият успех на подобна трансформация зависи от създаването на дългосрочни политики, подкрепени от образователни, културни и граждански стратегии. При наличие на политическа воля, институционален капацитет и ангажирано местно население, Община Мизия би могла да се превърне в пионер на интелигентното развитие в периферния и селски контекст на Югоизточна Европа.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). *Smart cities in Europe*. Journal of Urban Technology, 18(2), 65-82.
2. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). *Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology.
3. Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). *Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institution*. Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research.
4. European Commission. (2020). *Digital Public Administration Factsheets - Bulgaria*. Retrieved from: <https://joinup.ec.europa.eu/>
5. Stadt Wien. (2023). *Smart City Wien Framework Strategy*. Retrieved from: <https://smartcity.wien.gv.at>

РАЗВИТИЕТО НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД В КОНТЕКСТА НА ОБЩИНА МОНТАНА

СТЕФАНИ БОРИСОВА

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: sborisova_21130306@unwe.bg

РЕЗЮМЕ:

Интелигентният град представлява модел на градско управление, базиран на интегриране на дигитални технологии с цел подобряване на публичните услуги, енергийната ефективност и качеството на живот. Настоящият доклад разглежда възможностите и предизвикателствата пред община Монтана в процеса на трансформация към интелигентен град. Анализирани са вече предприетите стъпки - въвеждане на LED улично осветление, електрически автобуси, автоматизирани системи за измерване на замърсяването и дигитализация на сметосъбирането. Въпреки тези позитивни примери, Монтана продължава да страда от слабо развити транспортни и цифрови инфраструктури, ограничена административна дигитализация и икономическа инертност. На тази основа се предлагат конкретни насоки за развитие: изграждане на интелигентни транспортни системи, разширяване на дигиталните услуги, засилване на мониторинга на околната среда и създаване на иновационна екосистема. В заключение, Монтана притежава потенциал да се превърне в регионален модел на интелигентно и устойчиво развитие, при условие че се приложи стратегически, интегриран и ресурсно обезпечен подход.

Ключови думи: интелигентен град, община Монтана, цифровизация, устойчива мобилност, зелени политики, инфраструктура, енергийна ефективност

УВОД

През последните две десетилетия урбанизацията, дигитализацията и климатичните предизвикателства предизвикаха преосмисляне на традиционните парадигми за управление на градската среда. В отговор на тези комплексни трансформации възникна концепцията за интелигентен град (smart city) - интегративен модел на развитие, който съчетава използването на информационни и комуникационни технологии (ИКТ), устойчиво градско планиране и управление, ориентирано към гражданите. Смарт градът не представлява само технологична инфраструктура, а цялостна система от социални, икономически и управленски иновации, базирани на

реалновременни данни, изкуствен интелект, автоматизация и мрежова свързаност (Batty et al., 2012; Nam & Pardo, 2011).

На глобално ниво, концепцията се развива в различни посоки - от мегаполиси като Сингапур, Барселона и Копенхаген до малки и средни градове, които адаптират модела спрямо локалния контекст (Giffinger et al., 2007). Европейският съюз активно стимулира прилагането на принципите на интелигентен растеж чрез програми като Horizon Europe, Digital Europe и LIFE, насочени към изграждане на устойчиви, енергийно ефективни и цифрово свързани общности (European Commission, 2020).

В България адаптирането към тези процеси е неравномерно. Докато столицата и някои регионални центрове напредват в сферата на дигитализацията и умното управление, голяма част от малките и средноголемите общини изостават поради ограничен капацитет, недостатъчна инфраструктура и слаба икономическа база (МРРБ, 2023). Именно в този контекст община Монтана представлява особено интересен случай: тя съчетава едновременно характеристики на регионално значим административен център и структурни предизвикателства, типични за периферни територии в Северозападна България.

Настоящото изследване си поставя за цел да анализира възможностите за прилагане на концепцията за интелигентен град в рамките на община Монтана. Особено внимание се отделя на вече реализираните инициативи - в сферата на енергийната ефективност, градската мобилност, управлението на отпадъци и мониторинга на околната среда - и на идентифицираните ограничения, които пречат за интегрираното и устойчиво развитие. Анализът е ситуиран в теоретичната рамка на smart урбанизма и опира на принципите на устойчивото развитие, дигиталното управление и териториалната кохезия.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Развитието на интелигентните градове се основава на ясно дефинирана теоретична рамка, която обединява множество измерения на устойчивото и дигитално управление. Според Giffinger и съавт. (2007) интелигентният град може да бъде концептуализиран чрез шест взаимно свързани компонента: интелигентно управление, интелигентна икономика, мобилност, околна среда, хора и качество на живот. Тази многомерност предполага, че интелигентният град не се свежда единствено до използването на технологии, а включва цялостна трансформация на урбанистичните процеси, базирана на интегрирани решения, цифрова свързаност, устойчивост и

социална ангажираност. Европейската комисия подчертава, че критични за успешната реализация на тази визия са информационните и комуникационни технологии (ИКТ), чрез които градските власти могат да осъществяват мониторинг, анализ и вземане на управленски решения в реално време (European Commission, 2020). В българския контекст, Министерството на регионалното развитие и благоустройството допълва тази рамка, поставяйки особен акцент върху процесите на дигитална трансформация, прозрачност на управлението, гражданско участие и климатична устойчивост (МРРБ, 2023).

В този теоретичен контекст община Монтана представлява интересен пример на град, намиращ се в преход между традиционен урбанистичен модел и начална фаза на интелигентно развитие. В последните години се наблюдават целенасочени усилия за модернизация на градската среда, особено в областта на енергийната ефективност. През 2024-2025 г. бе реализиран проект за внедряване на светодиодно улично осветление с вградена система за дистанционно управление и енергиен мониторинг. Проектът предвижда 30% намаление на електропотреблението за улично осветление и е синхронизиран с добрите практики на т.нар. „умни мрежи“ (smart grids), които използват сензори и анализ на данни за оптимално разпределение на ресурси (Програма LIFE, 2022; European Commission, 2020).

Съществен напредък се наблюдава и в сферата на екологичния мониторинг и управлението на отпадъците. Благодарение на участието си в интегриран проект по Програма LIFE, община Монтана разполага с две автоматизирани станции за измерване на концентрацията на фини прахови частици (ФПЧ10 и ФПЧ2.5), които предоставят критична информация за замърсяването на въздуха в реално време. Данните, генерирани от тези станции, се използват както за научна оценка, така и за адаптиране на общинските политики в областта на околната среда. В допълнение, Монтана е първата българска община, въвела иновативна система за мониторинг на сметосъбирането и сметоизвозването. Този модел не само води до оптимизация на логистичните процеси и намаляване на разходите, но и въвежда по-прозрачна и справедлива методология за определяне на такса смет, основана на реално генерирано количество отпадъци (МРРБ, 2023).

Особено внимание следва да се обърне на темата за градската мобилност. В отговор на засиленото автомобилно движение и необходимостта от екологично транспортно решение (Танаков, Н. 2019), през 2024 г. бе въведена „зелена зона“ за платено паркиране, администрирана от новосъздаденото общинско предприятие

„Градска мобилност - Монтана“. Паралелно с това, бе въведен електрически обществен транспорт, който обхваща основните райони на града и осигурява нискоемисионна алтернатива на личните автомобили. Проектът „Мобилност и зелен транспорт“, реализиран в партньорство с община Враца и финансиран по линия на Механизма за възстановяване и устойчивост, предвижда и изграждане на зарядни станции за електромобили в ключови точки на градската мрежа (European Commission, 2020). Въпреки тези положителни тенденции, липсата на интегрирана интелигентна транспортна система, включваща умни светофари, адаптивни маршрути и сензори за трафик, остава съществена слабост и ограничава капацитета на града да се справя динамично с трафика и замърсяването (Nam & Pardo, 2011).

Не на последно място, дигитализацията на административните услуги в Монтана е в начален етап и страда от фрагментарност. Към момента липсва централизирана платформа за електронно управление на публични услуги, която да осигурява достъпност, прозрачност и ефективност на административните процеси. Отсъствието на мобилни приложения, електронни регистри и възможности за онлайн обратна връзка между граждани и институции представлява сериозен дефицит в изграждането на функционален модел на интелигентно управление. Тези пропуски не само възпрепятстват ефективната комуникация, но и намаляват доверието в местната власт и ангажираността на гражданите (Giffinger et al., 2007; МРРБ, 2023).

В обобщение, Монтана демонстрира известен напредък в посока „умен град“, но среща сериозни структурни предизвикателства. Най-значимите слабости включват липсата на цялостна стратегия за интелигентен град, слабо интернет покритие, особено в селските райони, неразвита транспортна инфраструктура и липса на цифрови услуги с висока добавена стойност. Въпреки това, наличието на реализирани проекти, институционална ангажираност и достъп до европейско финансиране по програми като Horizon Europe, LIFE и NextGenerationEU откриват възможности за съществена трансформация. Необходима е проактивна политика за изграждане на публично-частни партньорства, стимулиране на гражданското участие чрез отворени данни и внедряване на нови модели за устойчиво и интелигентно управление. Само чрез системна и дългосрочна визия, съчетана с конкретни технологични и управленски иновации, Монтана би могла да се утвърди като устойчив и дигитално трансформиран урбанистичен център в рамките на българската териториална система.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящото изследване показва, че макар община Монтана да е в начален стадий на своето интелигентно преобразяване, вече са налице редица положителни предпоставки за изграждане на устойчив, технологично иновативен и социално ангажиран градски модел. Предприетите действия в сферите на енергийната ефективност, екологичния мониторинг, градската мобилност и управлението на отпадъците свидетелстват за институционална воля за прилагане на добри практики, отговарящи на принципите на интелигентното градско развитие. Реализирането на LED осветление с интелигентна система за управление, въвеждането на електрически автобуси, системите за мониторинг на въздуха и дигитализацията на сметосъбирането представляват конкретни и значими стъпки към устойчивост, прозрачност и ефективност в управлението на градската среда.

Въпреки това, анализът разкрива и редица стратегически слабости, които възпрепятстват по-дълбоката интеграция на концепцията за „умен град“: липсата на цялостна визия и стратегически документ, неразвита цифрова инфраструктура, ограничен достъп до електронни публични услуги, недостатъчна интеграция на интелигентни транспортни системи и отсъствие на механизми за активно участие на гражданите в процесите на градско управление. Тези дефицити не следва да бъдат разглеждани като непреодолими, а като възможности за трансформационна интервенция чрез интелигентно планиране и прилагане на холистичен подход.

От решаващо значение за успеха на този преход ще бъде съчетаването на три ключови компонента: устойчиво и целенасочено използване на европейски финансови инструменти (включително програми като Horizon Europe, LIFE и Механизма за възстановяване и устойчивост), изграждане на административен и технически капацитет на местно ниво, и създаване на механизми за отворено, прозрачно и дигитално гражданско участие. Именно взаимодействието между институции, граждани и частния сектор в рамките на публично-частни партньорства може да отключи иновационния потенциал на града и да създаде благоприятна среда за прилагане на технологични и екологични иновации.

В този контекст, Монтана има потенциала да се превърне в пилотен модел за интелигентен град в Северозападна България, при условие че разработи и приложи интегрирана стратегия, съчетаваща цифровизация, енергийна устойчивост, зелени политики и социална ангажираност. Подобен модел не само ще повиши качеството на

живот на местните граждани, но и ще допринесе за териториалната кохезия и икономическата конкурентоспособност на региона. В заключение, трансформацията на Монтана в интелигентен град не е просто технологична амбиция, а необходима стъпка към по-справедливо, устойчиво и приобщаващо бъдеще.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities - Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology.
2. Nam, T. & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. Proceedings of the 12th Annual Digital Government Research Conference.
3. European Commission. (2020). Smart Cities - Information and Communication Technologies for Urban Development. Brussels.
4. Министерство на регионалното развитие и благоустройството (МРРБ). (2023). Национална концепция за интелигентни градове в България. София.
5. Програма LIFE на Европейския съюз. (2022). Интегриран проект „Българските общини работят заедно за подобряване на качеството на атмосферния въздух“. София: LIFE Bulgaria.
6. Танаков, Н. (2019). Green Growth and Stimulating Eco-Innovation. В: Международна научна конференция „Тенденции в управлението на регионалното развитие и сигурността“. УОБ - Равда, ISBN 978-619-232-265-6.

РАЗВИТИЕ НА ИНТЕЛИГЕНТЕН ГРАД: БЪДЕЩЕТО НА ПЕРНИК

СТЕФАНИ ПЕЙЧИНОВА

IV-ти курс, специалност „Регионално развитие“

имейл: speychinova_21130311@unwe.bg

РЕЗЮМЕ

Концепцията за интелигентен град (smart city) придобива все по-централна роля в съвременното урбанистично и социално планиране. Настоящото изследване разглежда потенциала на град Перник - традиционно индустриален център, разположен близо до столицата София - да се трансформира в интелигентен град през следващите две десетилетия. Анализирани са основни направления на развитие: дигитално управление, устойчива транспортна и екологична инфраструктура, интелигентно здравеопазване, сигурност, образование и икономика, базирана на знание. Подчертана е нуждата от интегриране на нови технологии като Интернет на нещата (IoT), изкуствен интелект (AI), телемедицина и „умни“ системи за управление на ресурсите.

Чрез съпоставка с добри европейски практики и референции към стратегически документи на ЕС и България (European Commission, 2023; Министерство на иновациите и растежа, 2021), докладът предлага реалистична пътна карта за развитие. Целта е не просто модернизация, а изграждане на устойчив и социално приобщаващ град. Предложеният модел включва използване на публично-частни партньорства, дигитална грамотност сред населението, зелени технологии и технологични инкубатори.

Изследването заключава, че чрез стратегическо управление и прилагане на съвременни технологични решения Перник има възможност да се превърне в модел за успешно прилагане на интелигентен урбанистичен подход в български условия.

Ключови думи: интелигентен град, дигитализация, устойчива инфраструктура, смарт технологии, електронно управление, иновации, екология, телемедицина

УВОД

В началото на XXI век съвременните урбанизирани територии се намират в точка на преосмисляне на своята роля, структура и функции. Демографският натиск, ускорената урбанизация, климатичните промени, социалните неравенства и дигиталната революция поставят нови изисквания към начина, по който се планират, управляват и

развиват градовете (UN-Habitat, 2022). В отговор на тези глобални предизвикателства възниква концепцията за „интелигентен град“ (smart city), която предлага интегриран, технологично базиран подход за трансформация на градската среда.

Интелигентният град се характеризира със способността да използва информационно-комуникационни технологии (ИКТ), изкуствен интелект, сензорни мрежи, данни в реално време и автоматизирани системи за управление с цел оптимизация на обществените услуги, енергийната ефективност, мобилността, екологичната устойчивост и социалното включване (Nam & Pardo, 2011; OECD, 2020). Това не е само технологична концепция, а мултидисциплинарна визия, която включва добри управленски практики, културни и социални фактори, както и активно участие на гражданите в процеса на вземане на решения (European Commission, 2023).

В този контекст, българският град Перник представлява особено интересен казус за приложимостта на модела „интелигентен град“ в постиндустриална среда. Градът е известен с дълбоките си индустриални корени - въгледобив, металургия, енергетика - които дълго време определят както икономическия му профил, така и идентичността на местното население. Същевременно, географската му близост до София, наличието на сравнително развита инфраструктура, човешки капитал и потенциал за икономическа диверсификация го правят подходящ терен за реализиране на интелигентни градски политики и технологии.

Политическата и стратегическа рамка на Европейския съюз предоставя благоприятни възможности за такъв преход. Европейската зелена сделка, Програмата „Цифрова Европа“, Кохезионната политика и Националният план за възстановяване и устойчивост на България дават ясни насоки за дигитализация, декарбонизация и интелигентна специализация на регионите (Министерство на иновациите и растежа, 2021). В този смисъл, възприемането на концепцията за интелигентен град в Перник не е само въпрос на технологично обновление, а стратегически инструмент за социално-икономическа трансформация, който съчетава дигитализация, устойчивост и иновации.

Целта на настоящото изследване е да анализира възможностите и предизвикателствата пред град Перник в контекста на неговата трансформация в интелигентен град. Чрез теоретичен анализ, съпоставка с добри практики и преглед на стратегически документи се формулира визия за бъдещето на града, в която технологичните иновации са насочени към повишаване на качеството на живот, екологична устойчивост и икономическа конкурентоспособност.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Фундаментът на един интелигентен град се гради върху добре функциониращо цифрово управление, което осигурява прозрачност, ефективност и активна комуникация между местната власт и гражданите. В контекста на Перник, цифровизацията на административните процеси следва да бъде разглеждана като стратегически приоритет. Изграждането на единна електронна платформа за предоставяне на обществени услуги - като издаване на документи, регистрация на адрес, плащане на местни такси - ще редуцира административната тежест, ще намали корупционните рискове и ще подобри доверието в публичната администрация. Използването на блокчейн технологии за поддържане на регистри, както и мобилни приложения за поддръжка и участие на гражданите в процесите на вземане на решения, се утвърждават като основни компоненти на съвременната дигитална трансформация (OECD, 2020). Въвеждането на системи за отворени данни (open data) би имало също така икономическо отражение чрез стимулиране на иновации и развитие на дигитални услуги от местния частен сектор.

Не по-малко важна е необходимостта от реорганизация на транспортната и екологичната инфраструктура на града в съответствие с принципите на интелигентната мобилност и устойчиво развитие. В условията на увеличен трафик и свързаното с него замърсяване, Перник следва да внедри интелигентни транспортни системи (ITS), които анализират трафичните потоци в реално време и адаптират сигнализацията с цел минимизиране на задръстванията. Европейската комисия (2023) определя интелигентната мобилност като ключов стълб в прехода към климатично неутрална градска среда. За да се постигне това, градът трябва да насърчава алтернативни средства за придвижване чрез изграждане на съвременна велосипедна и пешеходна мрежа, електрически обществен транспорт и зарядна инфраструктура. Интеграцията с железопътната връзка към София би увеличила икономическата и социалната свързаност, като същевременно би облекчила автомобилния трафик.

Управлението на отпадъци също трябва да се модернизира чрез въвеждане на умни контейнери, снабдени със сензори за запълняемост, което ще позволи динамично оптимизиране на маршрутите за събиране. Тази технология не само повишава ефективността, но и намалява разходите и въглеродния отпечатък на общинските услуги (UN-Habitat, 2022). Наред с това, подобряването на екологичната инфраструктура чрез изграждане на зелени площи, „зелени стени“ по фасадите на обществени сгради и

въвеждане на мерки за мониторинг на въздуха чрез IoT устройства е от решаващо значение за подобряване на микроклимата и общественото здраве.

Паралелно с това, енергийната трансформация на Перник трябва да бъде интегрирана част от концепцията за интелигентен град. В исторически план, градът е свързан с въгледобива и тежката индустрия - сфери, които вече не отговарят на стандартите за устойчивост. Преходът към зелена енергия чрез монтиране на фотоволтаични панели върху покривите на обществени и образователни институции, въвеждане на системи за енергийна ефективност в сградния фонд и стимулиране на домакинствата да преминават към възобновяеми източници са конкретни мерки, които отговарят както на европейските, така и на националните цели за декарбонизация (Nam & Pardo, 2011). Екологичните интервенции в урбанизираната среда не само подобряват енергийната ефективност, но и създават нова естетика и усещане за принадлежност у жителите.

Друг съществен елемент от развитието на интелигентен Перник е модернизиранието на системата на здравеопазване чрез цифрови решения. Дигитализацията на здравните досиета, внедряването на платформи за онлайн консултации и телемедицина ще повишат достъпността на здравни услуги, особено за хората от периферните и труднодостъпни квартали. Съгласно Световната здравна организация (WHO, 2021), цифровото здраве е основен инструмент за намаляване на здравните неравенства и за ранна диагностика. От своя страна, системите за видеонаблюдение, захранвани с изкуствен интелект, позволяват своевременно откриване на инциденти и повишават ефективността на полицията и службите за спешна помощ.

Накрая, но не по значение, интелигентният град изисква и съответстваща икономика на знанието, подкрепена от адекватна образователна система. Това предполага изграждане на бизнес инкубатори и технопаркове, които да привличат иновативни предприятия, включително в сферата на информационните технологии, зелените технологии и производството с висока добавена стойност. Финансови и административни стимули за стартиращи компании биха могли да превърнат Перник в предпочитано място за инвестиции. Успоредно с това, образованието трябва да бъде трансформирано чрез въвеждане на дигитални инструменти, платформи за дистанционно обучение, умни класни стаи и акцент върху STEM дисциплините (World Bank, 2022). Сътрудничеството с университети от София и региона може да създаде благоприятна среда за формиране на кадри, отговарящи на изискванията на новата дигитална икономика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В контекста на глобалните тенденции за дигитална трансформация, зелена икономика и интелигентна урбанизация, бъдещето на Перник като интелигентен град изглежда не само възможно, но и стратегически необходимо. Градът разполага със съвкупност от предпоставки - географско местоположение, налична инфраструктура, човешки ресурс и индустриален опит - които могат да бъдат трансформирани в устойчиво конкурентно предимство. Разгръщането на интелигентен модел на развитие не предполага механично възприемане на технологични решения, а изисква цялостен, интегриран подход, при който иновациите се съчетават с дълбоко разбиране на местния контекст, културната идентичност и социалната реалност.

Преходът към интелигентен Перник включва едновременно структурни и функционални промени: от електронно управление и дигитална администрация до развитие на умна инфраструктура, екологично чиста мобилност и възобновяема енергия. Подобна трансформация трябва да бъде управлявана стратегически и поетапно - чрез публични политики, базирани на данни, научни анализи и активно участие на гражданите (Николов, Г. 2020). Също толкова важно е утвърждаването на образователни и иновационни екосистеми, които да подготвят бъдещи кадри за икономика, основана на знанието, и да насърчават предприемачески дух в региона.

Възприемането на концепцията за интелигентен град в Перник следва да бъде разглеждано не просто като модернизационен акт, а като културна и социална трансформация, чрез която се постига преход от индустриално минало към устойчиво, дигитално и приобщаващо бъдеще. Това не означава отказ от градската идентичност, а напротив - нейната еволюция чрез технологични средства, които служат на човека и общността. Само чрез съвместни усилия на местната власт, академичните среди, частния сектор и гражданското общество може да се изгради един модел на интелигентен град, в който иновациите работят в полза на социалната справедливост, икономическото развитие и екологичното равновесие.

В заключение, Перник има потенциала да се превърне в успешен пример за трансформация на български регионален център в интелигентен, устойчив и социално ориентиран град на бъдещето - не чрез копиране на външни модели, а чрез тяхното критично адаптиране към местните реалности и нужди.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. European Commission (2023). Smart Cities Marketplace: Strategic Plan. Brussels.
2. Министерство на иновациите и растежа (2021). Национална стратегия за интелигентна специализация 2021-2027. София.
3. Nam, T. & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. Proceedings of the 12th Annual Digital Government Research Conference.
4. OECD (2020). Digital Government in the Service of Citizens. Paris.
5. UN-Habitat (2022). World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities. Nairobi.
6. WHO (2021). Global Strategy on Digital Health 2020-2025. Geneva.
7. World Bank (2022). Education Technology in the Western Balkans and Eastern Europe. Washington, D.C.
8. Николов, Г. (2020) Интегрирани действия за дигитализация на регионалната икономика. Икономическа наука, образование и реална икономика: развитие и взаимодействия в дигиталната епоха. ИУ-Варна, ISBN 978-954-21-1037-8, pp.126-138
- 9.