

ПРИЛАГАНЕ НА БЛОКЧЕЙН И ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ДЕЦЕНТРАЛИЗИРАНО ОБЩЕСТВО НА ЗНАНИЕТО

Петър Парушев, Яна Парушева

Университет по библиотекознание и информационни технологии

Резюме: В ерата на дигиталната трансформация блокчейн и изкуственият интелект (ИИ) играят ключова роля в изграждането на децентрализирано общество на знанието. Тези технологии предлагат иновативни решения за сигурност, прозрачност и автономност в управлението на информацията. В този контекст Уеб 3.0 променя начина, по който знанието се създава, споделя и валидира, като елиминира необходимостта от централизирани посредници.

Блокчейн осигурява неизменимо и децентрализирано съхранение на данни. В същото време ИИ подобрява анализите на данни, автоматизира процесите и улеснява персонализираното обучение. Тези технологии създават нови възможности за управление и обмен на знание в публичния сектор, премахвайки бариерите, наложени от традиционните централизирани системи.

Настоящият доклад изследва приложенията, предимствата и предизвикателствата пред внедряването на блокчейн и ИИ в цифровото общество на знанието. Анализират се регулаторните аспекти, етичните въпроси и технологичната достъпност, като се подчертава необходимостта от стратегически подход за устойчиво и справедливо прилагане на тези технологии в Европейския съюз (ЕС).

Ключови думи: блокчейн; изкуствен интелект (ИИ); Уеб 3.0; децентрализация; дигитална идентичност

ВЪВЕДЕНИЕ

В последното десетилетие цифровите технологии променят начина, по който знанието се създава, валидира и разпространява. С нарастващата роля на Уеб 3.0, блокчейн и ИИ обществото навлиза в етап на децентрализирано управление на информацията. В традиционните системи за обмен на знания се наблюдават забавени административни процеси и липса на прозрачност. Блокчейн предлага неизменяемост на данните и доверено удостоверяване, докато ИИ оптимизира автоматизирането на анализите и персонализираното обучение.

Европейският съюз (ЕС) активно насърчава внедряването на блокчейн и ИИ в публичния сектор чрез редица инициативи. Европейската блокчейн услуга (EBSI) има за цел опростяване на трансграничното признаване на дипломи, намаляване на бюрократичните пречки и осигуряване на цифрови удостоверения (European Commission 2022). Европейската цифрова идентичност (EUDI) допълва този процес, като предлага сигурен и децентрализиран метод за удостоверяване на образователни и административни услуги (European Commission 2024).

Въпреки значителните предимства, свързани със сигурността, прозрач-

ността и автоматизацията, внедряването на блокчейн и ИИ среща редица предизвикателства. Сред тях са внедряването на единна правна рамка, разработването на общи стандарти, техническата сложност на интеграцията със съществуващи системи, високите разходи за внедряване, както и въпросите, свързани с етичността на алгоритмичните решения и защитата на личните данни. Законодателството на ЕС засяга тези технологии в няколко основни акта, сред които са Регламентът за изкуствения интелект AI Act (European Commission 2025), Регламентът за цифровата оперативна устойчивост DORA (European Commission 2025), Общият регламент за защита на данните GDPR (European Commission 2025), инициативата за цифрова идентичност, както и пилотни проекти като EBSI. Използването на блокчейн в сферата на цифровата идентичност също се оформя от предстоящия регламент eIDAS 2.0 относно електронната идентификация (European Commission 2025).

Целта на този доклад е да изследва как блокчейн и ИИ трансформират обществото на знанието, като предоставят по-сигурни и прозрачни методи. Изследването разглежда конкретни примери за използването на Уеб 3.0 технологии, както и предизвикателствата, свързани със законодателството, стандартизацията и техническите ограничения.

Обхватът на анализа включва политики и инициативи на ЕС, като EBSI и EUDI, които се прилагат в образователния и публичния сектор. Фокусът е върху автоматизацията на удостоверяването на квалификации, дигиталната идентичност и отворената наука, където Уеб 3.0 осигурява иновативни решения за верификация на знания и достъп до академични ресурси.

МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Настоящото изследване използва качествен анализ, основан на литературен преглед, регулаторни документи, примери на приложение на блокчейн и изкуствен интелект в публичния сектор на ЕС, както и на практическия опит на авторите, натрупан при анализ и управление на информационни системи в публичния сектор.

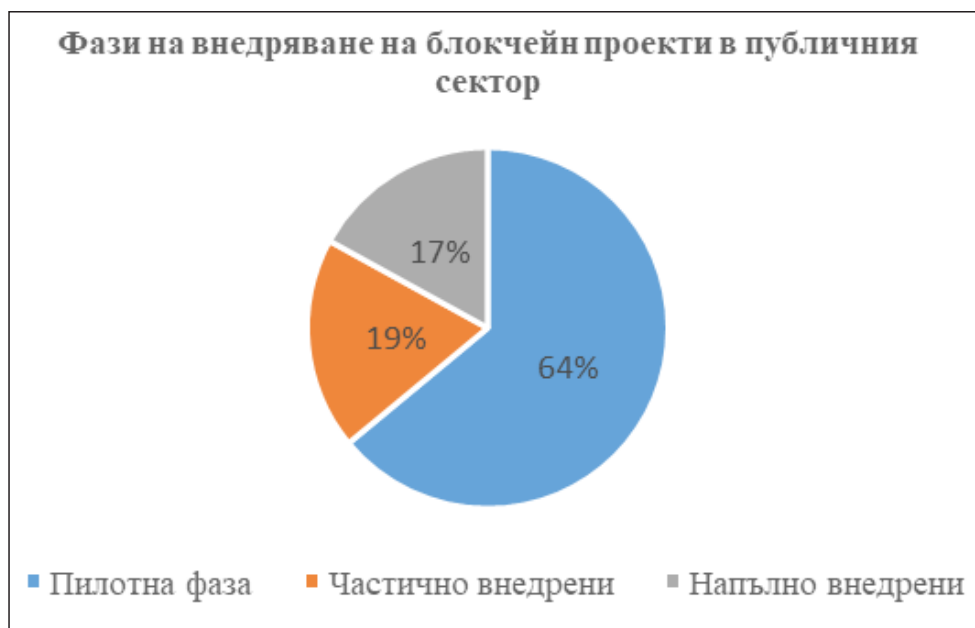
Основният фокус е насочен към стратегиите на ЕС за дигитална трансформация и тяхното въздействие върху изграждането на общество на знанието. Изследването стъпва както на теоретични източници, така и на практически наблюдения и не включва емпирични данни или интервюта, като се отчита възможността за промени в регулациите с оглед на динамичното развитие на технологиите.

РЕЗУЛТАТИ

Развитието и приемането на блокчейн и ИИ в публичния сектор на ЕС продължават да набират скорост, макар че много от инициативите все още се намират в експериментална фаза. Данните от последните анализи показват, че в държавните администрации на страните членки тези технологии намират приложение предимно в образованието, публичните услуги, здравеопаз-

ването и икономиката (European Commission 2022; European Commission 2024).

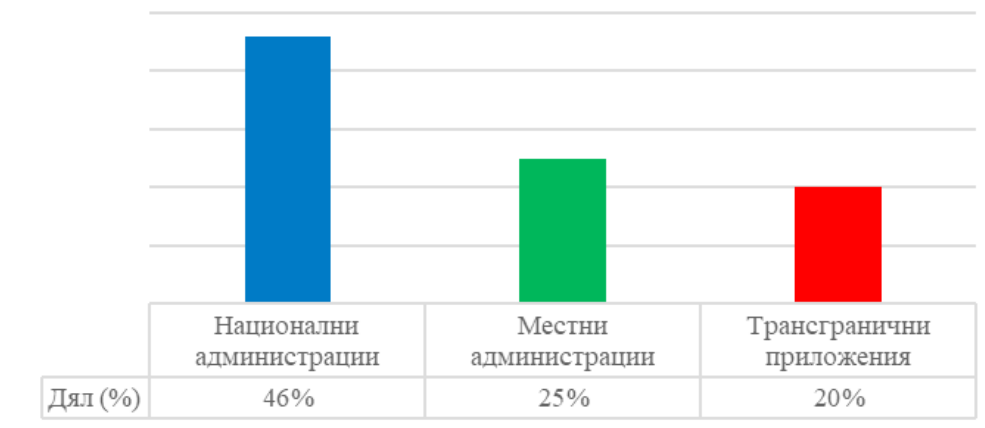
Обхват на внедряването на ИИ и блокчейн: общо 1617 случая на използване на ИИ, блокчейн и други нововъзникващи технологии са анализирани в публичния сектор на ЕС (European Commission 2024). Както е показано на фиг. 1, тези технологии имат различни приложения, като 64% от блокчейн проектите все още са в пилотна фаза, а само 17% са напълно внедрени (European Commission 2024). Това показва, че въпреки значителния интерес към наличните Уеб 3.0 технологии те все още се тестват и поради това се изискват допълнителни политики за масовото им приемане.



Фиг. 1. Фази на внедряване на блокчейн проекти в публичния сектор

Както е показано на фиг. 2, по отношение на административното им използване националните администрации водят в прилагането на блокчейн (46%), следвани от местните администрации (25%) и трансграничните приложения (20%), което подчертава стратегическото значение на тези технологии за държавното управление (European Commission 2024).

Използване на блокчейн в публичния сектор по административни нива



Фиг. 2. Използване на блокчейн в публичния сектор по административни нива

Приложение на ИИ и блокчейн в публичния сектор

Таблица 1. Приложение на ИИ и блокчейн в публичния сектор

Технология	Основни области на прилагане	Нива на управление	Основни подобрения в процесите
Изкуствен интелект	1. Общи публични услуги (27%)	1. Национално (49%)	1. Публични услуги и ангажираност (32%)
	2. Икономически дейности (18%)	2. Местно (33%)	2. Анализ, мониторинг и регулаторни изследвания (28%)
	3. Обществен ред и сигурност (17%)	3. Регионално (10%)	3. Прилагане на законодателството (21%)
	4. Здравеопазване (13%)	4. Трансгранично (8%)	4. Вътрешно управление (16%)
	5. Друго (25%)		5. Съдебни процеси и арбитраж (3%)
Блокчейн	1. Общи публични услуги (37%)	1. Национално (46%)	1. Публични услуги и ангажираност (46%)
	2. Икономически дейности (25%)	2. Местно (25%)	2. Прилагане на законодателството (30%)
	3. Образование (11%)	3. Трансгранично (20%)	3. Вътрешно управление (14%)
	4. Здравеопазване (7%)	4. Регионално (8%)	4. Анализ, мониторинг и регулаторни изследвания (9%)
	5. Друго (20%)		5. Съдебни процеси и арбитраж (1%)

Конкретни примери за успешно прилагане на блокчейн и ИИ

Европейската блокчейн услуга (EBSI) представлява една от основните трансгранични инициативи на ЕС, насочена към удостоверяване на образователни квалификации и трансгранична идентификация. Основната ѝ цел е да създаде сигурна и неизменяема инфраструктура за споделяне на документи между държавите членки. Чрез EBSI студентите и професионалистите могат да валидират дипломите си в различни страни, без да е необходимо удостоверяване от трети страни (European Commission 2022; European Commission 2025).

Според последните изследвания услугата предлага сигурна платформа за удостоверяване на образователни документи, която елиминира необходимостта от хартиени удостоверения и улеснява процесите по международно признаване на дипломи (VUZF 2024).

Европейската цифрова идентичност (EUDI): Проектът EUDI цели да улесни гражданите при използването на сигурна цифрова идентичност за достъп до различни публични услуги в цяла Европа. В образователния сектор това означава, че студентите ще могат автоматично да удостоверяват самоличността си при записване в университети и при кандидатстване за програми за мобилност, като например Erasmus+ (European Commission 2024).

Няколко европейски държави внедряват Уеб 3.0 технологии, като блокчейн и изкуствен интелект (AI), с цел подобряване на публичните услуги, сигурността на данните и ефективността на администрацията. **Естония** е един от лидерите в дигиталното управление. Използва блокчейн за защита на личните данни и електронното здравеопазване, както и за сигурно съхранение на академични документи (e-Estonia 2025). **Финландия** прилага машинно обучение за предотвратяване на измами и оптимизация на социалните разходи, използвайки алгоритми за ранно идентифициране на рискове (European Commission 2025). **Швеция** използва AI в съдебната система за анализ на съдебна практика и подпомагане на магистратите при вземане на решения (OECD 2025). **Испания** тества блокчейн платформа за проследяване на медицински доставки и удостоверяване на здравни досиета в реално време и решение за удостоверяване на образователни квалификации (World economic forum 2023).

Висшите учебни заведения вече започват да прилагат изкуствен интелект за автоматизирано оценяване и анализ на учебния напредък на студентите, което е обект на проучване от различни експерти (Geldiev 2016).

Проучвания на УниБИТ потвърждават потенциала на блокчейн за удостоверяване на дипломи и научни публикации (UNIBIT 2023). Техническият университет – София развива проекти за прилагане на ИИ в автоматизирани системи за образование и бизнес анализи (TU-SOFIA 2024).

ИЗВОДИ/ДИСКУСИЯ

Анализът потвърждава, че Уеб 3.0, блокчейн и изкуственият интелект (ИИ) притежават значителен потенциал за трансформация на публичния сектор, академичната среда и бизнеса. Те допринасят за повишена прозрачност и сигурност чрез неизменяемостта на блокчейн записите, за децентрализация на публичните услуги с намалена зависимост от централни институции, както и за автоматизация и оптимизация чрез ИИ, чрез обработка на големи обеми данни, прогнозиране и персонализиране на процеси.

Практическата стойност на тези технологии се демонстрира от инициативи като EBSI и EUDI, които показват как децентрализираните решения могат да улеснят трансгранични услуги, удостоверяване на идентичност и валидиране на квалификации. На нормативно ниво Регламент (ЕС) 2024/1689 предоставя

правна основа за прилагането на ИИ чрез подход, основан на риска, като част от по-широка стратегия за развитие на надежден, ориентиран към човека ИИ в ЕС (European Commission 2025).

Въпреки това широкомащабното прилагане на тези технологии е възпрепятствано от съществени предизвикателства. Сред тях се открояват проблеми, свързани с остаряла технологична инфраструктура, липса на стандартизирани интерфейси и трудности при интеграцията със съществуващи системи (Bosch, Tangi, Burian 2022). Допълнително затруднение представляват ограничените човешки и технически ресурси в редица публични институции (OECD 2024), както и неравномерният достъп до стабилна интернет свързаност в някои региони.

Киберсигурността и защитата на данни също остават критични – въпреки че блокчейн технологиите повишават сигурността, атаките върху интелигентни договори продължават да представляват заплаха, а ИИ поставя етични и правни въпроси, свързани с прозрачност и предразсъдъци. От екологична гледна точка високото енергийно потребление при някои блокчейн архитектури (като Proof of Work) е сериозен въпрос, въпреки че преминаването към Proof of Stake значително подобрява енергийната ефективност – с до 99% (International Energy Agency 2023).

За преодоляване на тези бариери е необходимо да се предприемат координирани действия на политическо, технологично и образователно ниво. Регулаторната хармонизация в ЕС следва да осигури единна правна рамка, да се разработят общи технически стандарти за блокчейн приложения, да се инвестира в модернизация на дигиталната инфраструктура, както и да се повиши цифровата грамотност чрез целенасочени образователни инициативи. В дългосрочен план ключово ще бъде и развитието на устойчиви и енергийно ефективни блокчейн решения, които да гарантират екологично и икономически осъществимо внедряване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Блокчейн и ИИ се утвърждават не просто като технологични инструменти, а като стратегически двигатели на цифровата трансформация и изграждането на децентрализирано, прозрачно и ефективно общество на знанието. Тяхното устойчиво и отговорно прилагане зависи от интегрирани действия в няколко направления: ясна регулаторна рамка, технологична модернизация, институционално сътрудничество и засилена цифрова култура. Ако ЕС успее да комбинира тези елементи, той има реална възможност да се позиционира като глобален лидер в прилагането на Уеб 3.0 технологии и ИИ за обществени цели.

ЛИТЕРАТУРА

ЕВРОПЕЙСКО партньорство за блокови вериги (ЕВР), 2022. *Европейската инфраструктура за услуги на блоковите вериги (EBSI): Strategy & Implementation*. Брюксел: Европейска комисия.

ЕВРОПЕЙСКА комисия, 2024. *Европейската дигитална идентичност: Повишаване на сигурността и достъпността в дигиталния свят*. Брюксел: Европейска комисия.

ЕВРОПЕЙСКА комисия, 2025. *Регламент за изкуствения интелект (AI Act)*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/bg/policies/regulatory-framework-ai>.

ЕВРОПЕЙСКА комисия, 2025. *Регламент за цифровата оперативна устойчивост (DORA)*. [viewed 25 May 2025]. Available from: https://finance.ec.europa.eu/digital-finance/cyber-resilience_en?prefLang=bg&ettrans=bg#legislation.

ЕВРОПЕЙСКА комисия, 2025. *Защита на личните данни в и извън ЕС*. [viewed 25 May 2025]. Available from: https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection_en?prefLang=bg.

ЕВРОПЕЙСКА комисия, 2025. *Регламент относно електронната идентификация и доверителни услуги (eIDAS 2.0)*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/bg/policies/eidas-regulation>.

ОИСР, 2025. *Изкуствен интелект и социална политика*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://oecd.org>.

ЕВРОПЕЙСКА комисия, 2024. *Наблюдение на технологиите в публичния сектор: Внедряване на ИИ, блокчейн и други нови технологии*. Люксембург: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-68-11627-2. DOI: 10.2799/4393.

СВЕТОВЕН икономически форум, 2023. *Блокчейн в образованието: Глобални стандарти и политики*. Женева: Световен икономически форум.

ОИСР, 2024. *ИИ в публичната администрация: Възможности и предизвикателства*. Париж: OECD Publishing.

МЕЖДУНАРОДНА енергийна агенция, 2023. *Устойчивост на блокчейн технологиите*. Париж: Международна енергийна агенция.

ГЕЛДИЕВ, Е., 2016. *Някои аспекти на приложение на изкуствения интелект в образованието*. София: За буквите – О писменехъ.

ВУЗФ, 2024. *Сборник с доклади: Изкуственият интелект и трансформацията на икономиката*. София: Висше училище по застраховане и финанси.

ЕВРОПЕЙСКА комисия, 2025. *Цифрова трансформация в публичния сектор*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://commission.europa.eu>.

УниБИТ, 2023. *Дигитална трансформация в образованието и блокчейн*. София: УниБИТ.

ТЕХНИЧЕСКИ университет – София, 2024. *Изкуствен интелект в образованието и автоматизацията на бизнес процеси*. София: ТУ – София.

BOSCH, J. M.; TANGI, L.; BURIAN, P., 2022. *Европейският пейзаж на използването на блокчейн в публичния сектор*. Люксембург: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2760/18007.

E-ESTONIA, 2025. *Електронно здравеопазване и блокчейн*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://e-estonia.com>.

REFERENCES

- EUROPEAN Blockchain Partnership (EBP), 2022. *European Blockchain Services Infrastructure (EBSI): Strategy & Implementation*. Brussels: European Commission.
- EUROPEAN Commission, 2024. *European Digital Identity: Enhancing Security & Accessibility in the Digital World*. Brussels: European Commission.
- EUROPEAN Commission, 2025. *AI Act*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/bg/policies/regulatory-framework-ai>.
- EUROPEAN Commission, 2025. *Digital Operational Resilience Act (DORA)*. [viewed 25 May 2025]. Available from: https://finance.ec.europa.eu/digital-finance/cyber-resilience_en?prefLang=bg&etrans=bg#legislation.
- EUROPEAN Commission, 2025. *Data protection: Rules for the protection of personal data inside and outside the EU*. [viewed 25 May 2025]. Available from: https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection_en?prefLang=bg.
- EUROPEAN Commission, 2025. *Regulation on electronic identification and trust services (eIDAS 2.0)*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/bg/policies/eidas-regulation>.
- OECD, 2025. *AI and Social Policy*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://oecd.org>.
- EUROPEAN Commission, 2024. *Public Sector Tech Watch: Adoption of AI, Blockchain and other emerging technologies within the European public sector*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-68-11627-2. DOI: 10.2799/4393.
- WORLD Economic Forum, 2023. *Blockchain for Education: Global Standards and Policies*. Geneva: World Economic Forum.
- OECD, 2024. *AI in Public Administration: Opportunities and Challenges*. Paris: OECD Publishing.
- INTERNATIONAL Energy Agency, 2023. *The Sustainability of Blockchain Technologies*. Paris: International Energy Agency.
- GELDIEV, E., 2016. *Nyakoi aspekti na prilozhenie na izkustveniya intelekt v obrazovaniето*. Sofia: Za bukvite – O pismeneh.
- VUZF, 2024. *Sbornik s dokladi: Izkustveniyat intelekt i transformatsiyata na ikonomikata*. Sofia: Visshe uchilishte po zastrahovane i finansy.
- EUROPEAN Commission, 2025. *Digital Transformation in the Public Sector*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://commission.europa.eu>.
- UniBIT, 2023. *Digital Transformation in Education and Blockchain Adoption*. Sofia: UniBIT.
- TU – SOFIA, 2024. *Artificial Intelligence in Education and Business Process Automation*. Sofia: Technical University – Sofia.
- BOSCH, J. M.; TANGI, L.; BURIAN, P., 2022. *European landscape on the use of blockchain technology by the public sector*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2760/18007
- E-ESTONIA, 2025. *e-Health and Blockchain*. [viewed 25 May 2025]. Available from: <https://e-estonia.com>.

APPLYING BLOCKCHAIN AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO BUILD A DECENTRALIZED KNOWLEDGE SOCIETY

Abstract: *In the era of digital transformation, blockchain and artificial intelligence (AI) play a key role in building a decentralized knowledge society. These technologies offer innovative solutions for security, transparency, and autonomy in information management. In this context, Web 3.0 is reshaping how knowledge is created, shared, and validated, eliminating the need for centralized intermediaries.*

Blockchain ensures immutable and decentralized data storage. At the same time, AI enhances data analysis, automates processes, and facilitates personalized learning. These technologies create new opportunities for managing and exchanging knowledge in the public sector, removing barriers imposed by traditional centralized systems.

This paper explores the applications, advantages, and challenges of implementing blockchain and AI in the digital knowledge society. It analyzes regulatory aspects, ethical considerations, and technological accessibility, emphasizing the need for a strategic approach to ensure the sustainable and equitable application of these technologies within the European Union (EU).

Keywords: *Blockchain; Artificial Intelligence (AI); Web 3.0; decentralization; digital identity*

Eng. Petar Parushev, PhD Candidate

Scientific Advisor: Prof. Eugenia Kovatcheva, PhD
University of Library Studies and Information Technologies
Sofia, Bulgaria
E-mail: 4623499-2@unibit.bg

Eng. Yana Parusheva, PhD Candidate

Scientific Advisor: Assoc. Prof. Boyan Jekov, PhD
University of Library Studies and Information Technologies
Sofia, Bulgaria
E-mail: y.parusheva@unibit.bg