



УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

РЕЦЕНЗИЯ

От: доц. д-р Христина Стефанова Харизанова-Бартос, Университет за национално и световно стопанство, Бизнес факултет, катедра „Икономика на природните ресурси“, научна специалност „Икономика и управление“.

Относно:	дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по професионално направление 3.8. Икономика, научна специалност „Икономика и управление (предприемачество)“ в УНСС.
Основание за представяне на рецензията:	участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № 646/04.03.2026 г. на Заместник-ректора по научноизследователската дейност на УНСС.
Автор на дисертационния труд:	Васил Ламбрев Лукарев
Тема на дисертационния труд:	Внедряване на предприемачески бизнес IoT модел в България

1. Информация за дисертанта

Васил Ламбрев Лукарев е докторант на самостоятелна форма на обучение към катедра „Предприемачество“ при Бизнес факултет на УНСС. Дисертационният труд е разработен под научното ръководство на доц. д-р Николай Койчев Ванков. Съгласно представените документи докторантът е отчислен с право на защита на дисертационен труд, считано от 16.02.2026 г., поради изпълнени дейности от индивидуалния учебен план и положително решение на обучаващата катедра за готовност за защита пред научно жури.

От съдържанието на дисертацията личи, че докторантът притежава добра ориентация както в технологичната проблематика на IoT решенията, така и в предприемаческата логика за превръщането на технологична концепция в приложим и икономически обоснован бизнес модел. Докторант Лукарев, показва умение за съчетаване на инженерно-технологични, организационни, финансови и управленски аспекти, което е важно предвид интердисциплинарния характер на разглежданата тема.

Считам, че индивидуалният план е изпълнен в необходимата степен. Представени са дисертационен труд, публикации по темата и научно-приложни резултати, които дават основание процедурата да се развива в съответствие с изискванията за придобиване на ОНС „доктор“.

2. Обща характеристика на представения дисертационен труд

Дисертационният труд е в обем 193 страници и е структуриран в увод, четири глави, заключение, списъци на таблици и фигури, използвана литература и източници, приложения, справка за приносите и списък на публикациите по темата. Структурата е логична и последователна: първата глава изгражда теоретичната основа чрез обзор на IoT технологиите, умните градове, предприемачеството и бизнес иновациите; втората глава представя методологическата рамка; третата глава анализира възможностите за внедряване и разработва предложения IoT бизнес модел; четвъртата глава оценява емпиричните резултати, устойчивостта, рентабилността и насоките за развитие.

Темата е актуална и значима. Внедряването на IoT решения в градската инфраструктура е свързано с проблеми, които имат пряко икономическо, екологично, социално и управленско значение: енергийна ефективност, мониторинг на качеството на въздуха, управление на трафика и паркирането, сигурност, публични услуги, дигитализация на общинската инфраструктура и устойчиво развитие на градовете. Особено силна страна на труда е фокусът върху използването на съществуваща осветителна инфраструктура чрез концепцията за „умни стълбове“, което придава на изследването реалистичност и практическа насоченост за българските градски условия.

Целта на дисертацията е формулирана ясно: да се разработи, обоснове и оцени възможността за внедряване на иновативен предприемачески IoT бизнес модел в България, насочен към подобряване на качеството на живот в градската среда чрез умни стълбове с разширени функционалности. Обектът е градската инфраструктура в България през призмата на нейната дигитализация, а предметът включва предприемаческите, техническите, организационните и икономическите аспекти на внедряването на IoT платформа чрез използване на стълбове за улично осветление. Целта, обектът, предметът и задачите са в логическо единство и позволяват разглеждане на проблема не само като технологична иновация, а като предприемачески модел за създаване на стойност.

Основната теза на труда може да се изведе в разбирането, че платформа от умни стълбове, разработена като модулна IoT услуга и подкрепена с устойчив бизнес модел,

може да бъде приложима за България при наличие на технологична готовност, институционално доверие, ясни механизми за управление на данните, финансово обоснована монетизация и поетапно внедряване. Тезата е защитавана чрез теоретичен анализ, пазарно изследване, бизнес моделиране, емпирично проучване и финансова оценка.

Използваната литература обхваща класически и съвременни източници в областта на умните градове, IoT, сензорните мрежи, бизнес моделите, технологичното приемане, устойчивостта и публично-частните партньорства. Докторантът демонстрира добра осведоменост по проблематиката и прави опит да свърже международните постановки с българския контекст. Положително следва да се оцени включването на актуални публикации, доклади и технологични рамки. Като препоръка може да се посочи, че при бъдещо развитие на изследването е полезно по-ясно разграничаване между академични, нормативни, пазарни и популярно-аналитични източници, тъй като това би повишило строгостта на теоретичната аргументация.

3. Оценка на получените научни и научно-приложни резултати

Основните резултати на дисертационния труд са както теоретико-методологични, така и научно-приложни. На първо място, дисертантът систематизира концепциите за IoT екосистеми, умни градове, умни сгради, сензорни мрежи, инфраструктурна консолидация и дигитална трансформация. Тази систематизация създава основа за разглеждане на умния стълб не като самостоятелно устройство, а като многофункционален инфраструктурен възел, който може да обединява осветление, екологичен мониторинг, свързаност, сигурност, управление на трафика и услуги към гражданите.

На второ място, в труда е разработен предприемачески IoT бизнес модел с ясно очертани елементи на стойностното предложение, клиентски сегменти, ключови партньорства, ресурси, канали, разходни и приходни потоци. Използването на Business Model Canvas е подходящо, защото позволява технологичната идея да бъде преведена на езика на предприемачеството и управлението. Важен резултат е насочването към модел „платформа като услуга“/„услуга“, който намалява първоначалните инвестиционни бариери за публичните клиенти и прави възможно поетапното внедряване.

На трето място, дисертацията включва емпирично изследване чрез количествена анкета с 211 респонденти и качествени полуструктурирани интервюта с 9 участници. Този смесен подход е подходящ за изследване на тема, при която трябва да се съчетаят

нагласи, осведоменост, оценка на ползи и рискове, институционално доверие и практическа приложимост. Емпиричните резултати показват широка познаваемост на IoT като обща технология, но по-ниска осведоменост относно конкретната концепция за умни стълбове. Същевременно се откроява пазарен интерес и готовност за внедряване, ако са гарантирани сигурност, поддръжка, надеждност, прозрачност на данните и финансова устойчивост.

На четвърто място, трудът предлага финансова и инвестиционна оценка на модела. Използвани са показатели като рентабилност, break-even анализ, NPV, IRR, срок на откупуване и сценарийни тестове. Представеният 10-годишен финансов хоризонт, базовите показатели NPV около 940 хил. EUR, IRR 36.2% и срок на откупуване около 2.64 години дават аргументи в подкрепа на икономическата жизнеспособност на модела. Включени са и допускания за корпоративен данък, инфлационни процеси, разходи за сигурност и регулаторни изисквания, което засилва практическата стойност на анализа.

Методологията е адекватна на поставената цел. Тя комбинира теоретичен анализ, бизнес моделиране, технологична оценка чрез TRL/MRL, емпирично изследване и финансова оценка. Предимство е, че методите не са използвани изолирано, а в обща логика: от концептуализация на IoT решението, през оценка на нагласите и бариерите, до финансово-управленска обосновка на внедряването. Задачите са изпълнени в достатъчна степен, а целта на дисертацията може да се приеме за постигната.

4. Оценка на научните и научно-приложни приноси

Посочените от дисертанта приноси са реалистично формулирани и съответстват на съдържанието на труда. Те могат да бъдат приети като научни и научно-приложни, с подчертано приложен характер.

Като научен принос оценявам теоретичното доразвиване на концепцията за IoT инфраструктурна консолидация чрез многослойна архитектурна рамка, която интегрира съществуващата осветителна мрежа с интелигентни възли. Този подход има значение, защото премества акцента от отделни технологични решения към интегрирана платформа за градско управление. Втората научна стойност е систематизирането на факторите за технологично приемане в публичен контекст - възприета полезност, институционално доверие, киберсигурност, етика и прозрачност на данните. Трети значим елемент е методологичният модел за интегрална оценка, който съчетава технологична и пазарна готовност с анализ на обществените нагласи.

Научно-приложните приноси са още по-ясно изразени. Разработен е устойчив предприемачески модел за платформа от умни стълбове като услуга, формулирана е рамка за публично-частно партньорство, предложена е модулна архитектура с възможност за мащабиране и оперативна съвместимост, а финансово-инвестиционният модел дава управленски инструмент за оценка на икономическата целесъобразност. Тези резултати могат да бъдат полезни за общини, технологични компании, оператори на градска инфраструктура и предприемачи, които търсят модели за внедряване на IoT решения в реална среда.

Приносите са защитими, защото произтичат от собствена логика на изследване, включват емпирична валидация и са свързани с конкретен български контекст. Те не се ограничават до описание на технологии, а предлагат интегриран предприемачески модел, който съчетава технологична архитектура, икономическа оценка, институционални условия и обществено приемане.

5. Оценка на публикациите по дисертацията

По темата на дисертационния труд са представени четири публикации: 1) Nikolay Vankov, Vasil Lukarev (2025). Implementation of Smart IoT Technologies on the Bulgarian market - an innovative approach for economic sustainability and environmental benefits. In Collection of Papers New Economy, Vol. 3, No. 1, pp. 101-116, DOI: 10.61432/CPNE0301101v; 2) Lukarev, V. (2025). Innovations in urban infrastructure through smart poles: A sustainable business model for IoT technologies in Bulgaria. Real Estate Property & Business, 9(4); 3) Vasil Lukarev (2026). Smart poles as a tool for sustainable urban development in Bulgaria: market and needs analysis. JournalBBM; 4) Васил Лукарев (2026). Интегриране на IoT решения в градската инфраструктура: възможности и предизвикателства за българския пазар.

Публикациите са тематично свързани с дисертацията и отразяват основни нейни компоненти: устойчивост и икономически ефекти от IoT технологиите, бизнес модел за умни стълбове, пазарен анализ и нужди, както и предизвикателства пред българския пазар. Те показват, че част от резултатите са апробирани пред научната и професионалната общност. Обемът и тематичният обхват на публикациите са достатъчни за процедурата, като при бъдещо развитие препоръчвам резултатите да бъдат насочени и към списания с по-висока международна видимост и индексация.

6. Оценка на автореферата

Представеният автореферат отразява основното съдържание, структурата, целта, задачите, методологическата рамка, емпиричните резултати и приносите на дисертационния труд. Съдържанието му съответства на дисертацията и позволява на читателя да се ориентира в научния проблем, изследователската логика, приложените методи и получените резултати. Особено важно е, че в него са очертани както технологичните, така и предприемаческите и финансовите измерения на предложения IoT модел. Авторефератът може да бъде оценен положително като коректен и представителен спрямо дисертационния труд.

7. Критични бележки, препоръки и въпроси

В бъдещи изследвания може да се разшири интердисциплинарният подход чрез включване на аспекти от урбанистиката, информационните технологии и публичните политики. Изследователска празнина в науката може да се запълни от разработването на методики за оценка на социалните и екологичните ефекти от внедряването на подобни бизнес модели. В заключение, бъдещите научни дейности на докторант Лукарев могат да се насочат към създаване на концептуални и приложни модели, които да подпомагат стратегическото планиране и управлението на интелигентни градски системи.

Въпроси към дисертанта:

1. Кой според Вас е най-подходящият институционален модел за първо пилотно внедряване на платформата от умни стълбове в България - общинско финансиране, публично-частно партньорство, абонаментен модел „услуга“ или смесен модел, и кои са трите най-важни условия, без които такова внедряване би било рисково?
2. В каква степен динамиката между технологичната готовност, институционалната среда и предприемаческите механизми може да се моделира като интегрирана система, обуславяща устойчивостта и възпроизводимостта на IoT бизнес моделите в различни урбанизирани екосистеми?

8. Заключение

Дисертационният труд „Внедряване на предприемачески бизнес IoT модел в България“ представлява завършено, актуално и практически ориентирано научно, оригинално изследване. Той разглежда значим проблем на пресечната точка между предприемачеството, дигиталната трансформация, градската инфраструктура и устойчивото развитие. Докторантът е разработил логически последователен труд, в

който теоретичният обзор, методологическата рамка, емпиричното изследване, бизнес моделирането и финансовата оценка са обединени около ясна изследователска цел.

Получените резултати имат научна и научно-приложна стойност. Приносите са реални и защитими, публикациите са свързани с темата на дисертацията, а авторефератът отразява коректно съдържанието на труда. Направените критични бележки имат препоръчителен характер и не поставят под съмнение качествата на изследването.

На основание на изложеното давам положителна оценка на дисертационния труд и убедено предлагам на уважаемото научно жури да присъди на Васил Ламбрев Лукарев образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 3.8. Икономика, научна специалност „Икономика и управление (предприемачество)“.

Дата: 29.04.2026 г.
гр. София

Рецензент:
доц. д-р Христина Харизанова-Бартос



UNIVERSITY OF NATIONAL AND WORLD ECONOMY

REVIEW

From Assoc . Prof. Dr. Hristina Stefanova Harizanova-Bartos, University of National and World Economy, Faculty of Business, Department of “Economics of Natural Resources” UNWE

About	<i>dissertation for Awarding of the educational and scientific degree " Doctor" in the professional field 3.8. Economics, scientific specialty "Economics and Management (Entrepreneurship)" at the UNWE.</i>
Foundation for presentation on the review :	<i>participation in the scientific jury for the defense of the dissertation work according to Order No. 646/04.03.2026 of the Vice-Rector for Research of the UNWE.</i>
Author on the dissertation labor	<i>Vasil Lambrev Lukarev</i>
Topic on the dissertation	<i>Implementation on entrepreneurial business IoT model in Bulgaria</i>

1. Information about the dissertation candidate

Vasil Lambrev Lukarev is a doctoral student in an independent form of study at the Department of Entrepreneurship at the Faculty of Business of the UNWE. The dissertation was developed under the scientific supervision of Assoc. Prof. Dr. Nikolay Koychev Vankov. According to the submitted documents, the doctoral student has been discharged with the right to defend his dissertation, effective from 16.02.2026, due to completed activities from the individual curriculum and a positive decision of the teaching department for readiness for defense before a scientific jury.

The content of the dissertation shows that the doctoral student has a good orientation both in the technological issues of IoT solutions and in the entrepreneurial logic for transforming a technological concept into an applicable and economically justified business model. Doctoral student Lukarev shows the ability to combine engineering-technological, organizational, financial and managerial aspects, which is important given the interdisciplinary nature of the topic under consideration.

The individual plan of the PhD candidate has been implemented to the necessary extent. A dissertation, publications on the topic, and scientific and applied results have been presented, which provide grounds for the procedure to be developed in accordance with the requirements for acquiring the "doctor" degree.

2. General characteristics of the presented dissertation work

The dissertation is 193 pages long and is structured in an introduction, four chapters, conclusion, lists of tables and figures, references and sources, appendices, a list of contributions and a list of publications on the topic. The structure is logical and consistent: the first chapter builds the theoretical foundation through an overview of IoT technologies, smart cities, entrepreneurship and business innovation; the second chapter presents the methodological framework; the third chapter analyzes the implementation opportunities and develops the proposed IoT business model; the fourth chapter evaluates the empirical results, sustainability, profitability and development directions.

The topic is well prepared and significant. The implementation of IoT solutions in urban infrastructure is related to problems that have direct economic, environmental, social and managerial significance: energy efficiency, air quality monitoring, traffic and parking management, security, public services, digitalization of municipal infrastructure and sustainable development of cities. A particular strength of the work is the focus on the use of existing lighting infrastructure through the concept of "smart poles", which gives the study realism and practical orientation for Bulgarian urban conditions.

The goal of the dissertation is clearly formulated: to develop, justify and evaluate the possibility of implementing an innovative entrepreneurial IoT business model in Bulgaria, aimed at improving the quality of life in the urban environment through smart poles with extended functionalities. The object is the urban infrastructure in Bulgaria through the prism of its digitalization, and the subject includes the entrepreneurial, technical, organizational and economic aspects of implementing an IoT platform using street lighting poles. The goal, object, subject and tasks are in logical unity and allow considering the problem not only as a technological innovation, but as an entrepreneurial model for creating value.

The main thesis of the work can be derived in the understanding that a platform of smart poles, developed as a modular IoT service and supported by a sustainable business model, can be applicable for Bulgaria in the presence of technological readiness, institutional trust, clear data management mechanisms, financially justified monetization and phased implementation. The thesis is defended through theoretical analysis, market research, business modeling, empirical research and financial evaluation.

The literature used covers classical and contemporary sources in the field of smart cities, IoT, sensor networks, business models, technology adoption, sustainability and public-private partnerships. The doctoral candidate demonstrates good awareness of the issues and makes an attempt to connect international statements with the Bulgarian context. The inclusion of current publications, reports and technological frameworks should be positively assessed. As a recommendation, it can be stated that in future development of the research, a clearer distinction between academic, normative, market and popular-analytical sources is useful, as this would increase the rigor of the theoretical argumentation.

3. Evaluation of the obtained scientific and applied scientific results

The main results of the dissertation are both theoretical and methodological, and scientifically applied. First of all, the dissertation author systematizes the concepts of IoT ecosystems, smart cities, smart buildings, sensor networks, infrastructure consolidation and digital transformation. This systematization creates a basis for considering the smart pole not as a standalone device, but as a multifunctional infrastructure node that can combine lighting, environmental monitoring, connectivity, security, traffic management and services to citizens.

Secondly, the thesis develops an entrepreneurial IoT business model with clearly outlined elements of the value proposition, customer segments, key partnerships, resources, channels, cost and revenue streams. The use of the Business Model Canvas is appropriate because it allows the technological idea to be translated into the language of entrepreneurship and management. An important result is the focus on a “platform as a service”/“service” model, which reduces the initial investment barriers for public customers and makes phased implementation possible.

Thirdly, the dissertation includes an empirical study through a quantitative survey with 211 respondents and qualitative semi-structured interviews with 9 participants. This mixed approach is suitable for researching a topic that needs to combine attitudes, awareness, assessment of benefits and risks, institutional trust and practical applicability. The empirical results show a wide awareness of IoT as a general technology, but lower awareness of the specific concept of smart poles. At the same time, market interest and readiness for implementation stand out, if security, support, reliability, data transparency and financial sustainability are guaranteed.

Fourth, the findings offer a financial and investment assessment of the model. Indicators such as profitability, break-even analysis, NPV, IRR, payback period and scenario tests are used. The presented 10-year financial horizon, the basic indicators NPV about 940 thousand EUR, IRR 36.2% and payback period about 2.64 years provide arguments in support of the economic

viability of the model. Assumptions for corporate tax, inflation processes, security costs and regulatory requirements are also included, which enhances the practical value of the analysis. The methodology is adequate to the set goal. It combines theoretical analysis, business modeling, technology assessment through TRL/MRL, empirical research and financial assessment. The advantage is that the methods are not used in isolation, but in a common logic: from conceptualization of the IoT solution, through assessment of attitudes and barriers, to financial and managerial justification of the implementation. The tasks have been sufficiently fulfilled, and the goal of the dissertation can be considered achieved.

4. Evaluation of scientific and applied scientific contributions

The contributions indicated by the dissertation candidate are realistically formulated and correspond to the content of the work. They can be accepted as scientific and scientifically applied, with a clearly applied character.

As a scientific contribution, I appreciate the theoretical development of the concept of IoT infrastructure consolidation through a multi-layered architectural framework that integrates the existing lighting network with smart nodes. This approach is important because it shifts the emphasis from individual technological solutions to an integrated urban management platform. The second scientific value is the systematization of the factors for technological acceptance in a public context - perceived usefulness, institutional trust, cybersecurity, ethics and data transparency. A third significant element is the methodological model for integral assessment, which combines technological and market readiness with an analysis of public attitudes.

The scientific and applied contributions are even more pronounced. A sustainable entrepreneurial model for a smart pillar platform as a service has been developed, a framework for public-private partnership has been formulated, a modular architecture with scalability and interoperability has been proposed, and the financial and investment model provides a management tool for assessing economic feasibility. These results can be useful for municipalities, technology companies, urban infrastructure operators and entrepreneurs looking for models for implementing IoT solutions in a real environment.

The contributions are defensible because they stem from their own research logic, include empirical validation, and are related to a specific Bulgarian context. They are not limited to describing technologies, but offer an integrated entrepreneurial model that combines technological architecture, economic assessment, institutional conditions, and public acceptance.

5. Evaluation of dissertation publications

Four publications are presented on the topic of the dissertation: 1) Nikolay Vankov, Vasil Lukarev (2025). Implementation of Smart IoT Technologies on the Bulgarian market - an innovative approach for economic sustainability and environmental benefits. In Collection of Papers New Economy, Vol. 3, No. 1, pp. 101-116, DOI: 10.61432/CPNE0301101v; 2) Lukarev, V. (2025). Innovations in urban infrastructure through smart poles: A sustainable business model for IoT technologies in Bulgaria. Real Estate Property & Business, 9(4); 3) Vasil Lukarev (2026). Smart poles as a tool for sustainable urban development in Bulgaria: market and needs analysis. JournalBBM; 4) Vasil Lukarev (2026). Integration of IoT solutions in urban infrastructure: opportunities and challenges for the Bulgarian market.

The publications are thematically related to the dissertation and reflect its main components: sustainability and economic effects of IoT technologies, business model for smart poles, market analysis and needs, as well as challenges facing the Bulgarian market. They show that some of the results have been tested by the scientific and professional community. The volume and thematic scope of the publications are sufficient for the procedure, and in future development I recommend that the results be directed to journals with higher international visibility and indexation.

6. Evaluation of the abstract

The presented abstract reflects the main content, structure, purpose, tasks, methodological framework, empirical results and contributions of the dissertation work. Its content corresponds to the dissertation and allows the reader to navigate the scientific problem, research logic, applied methods and obtained results. It is particularly important that it outlines both the technological, entrepreneurial and financial dimensions of the proposed IoT model. The abstract can be positively assessed as correct and representative of the dissertation work.

7. Critical notes, recommendations and questions

In future research can yes is expand the interdisciplinary approach through inclusion on aspects from urban studies , information technologies and public policies . A research gap in science can be filled by developing on methodologies for assessment on social and environmental effects from the implementation on similar business models . In conclusion, future scientific activities of doctoral student Lukarev can be direct to a creation of conceptual and applied models that could evaluate the strategic planning and management on intelligent urban systems .

Question related to the dissertation:

3. Who according to You are the most suitable. institutional model for first pilot implementation on the platform from smart pillars in Bulgaria - municipal financing,

public-private partnership, subscription " service " model or mixed model, and which are the three most important conditions, without which such implementation would be risky?

4. In what degree the dynamics between technological readiness , institutional environment and entrepreneurship mechanisms can be seen as models as integrated system , determining sustainability and reproducibility on IoT business models in different urbanized ecosystems ?

8. Conclusion

The dissertation work " Implementation" on entrepreneurial business IoT model in Bulgaria " represents complete, up-to-date and practical oriented scientific, original research. It addresses a significant problem at the intersection of entrepreneurship, digital transformation, urban infrastructure and sustainable development. The doctoral student has developed a logically coherent work in which the theoretical overview, methodological framework, empirical research, business modeling and financial evaluation are united around a clear research objective.

The results obtained have scientific and applied scientific value. The contributions are real and defensible, the publications are related to the topic of the dissertation, and the abstract correctly reflects the content of the work. The critical remarks made are of a recommendatory nature and do not question the quality of the research.

I give a positive assessment of the dissertation work and I confidently propose to the esteemed scientific jury to award Vasil Lambrev Lukarev the educational and scientific degree of " Doctor" in the professional field 3.8. Economics, scientific specialty "Economics and Management (Entrepreneurship)".

Date : 29/04/2026

Reviewer :

Assoc . Prof. Dr. Hristina Harizanova-Bartos