

РЕЦЕНЗИЯ от инж. Христо Атанасов Крачунов

Технически университет-Варна

Научна област 5. Технически науки

професионално направление, 5.13. Общо инженерство, Научна специалност: Организация и управление на производството

относно дисертационния труд за получаване на образователната и научна степен „доктор” на тема: **ЕВРИСТИЧЕН МОДЕЛ ЗА SMART УПРАВЛЕНИЕ В СРЕДНИТЕ ИНДУСТРИАЛНИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

разработен от маг.ик.Илиян Стойчев Бакалов

Област: 5. Технически науки, Професионално направление, 5.13. Общо инженерство, Научна специалност: Организация и управление на производството

Научни ръководители: проф. д.ик.н. инж. Кирил Петров Ангелов
доц. д-р Димитър Дичев

Основание за представяне на рецензията е участието ми в състава на научното жури по защита на дисертационния труд съгласно Заповед № ОЖ-5.13-19.28.04.2023 въз основа на отчисляването с право на защита на докторанта Илиян Стойчев Бакалов на Ректора на ТУ – София съгласно протокол №52/11.04.2023г. от решение на ФС на ФФОЕ.

1. Информация за докторанта Илиян Стойчев Бакалов

Илиян Бакалов завършва средното си образование в Образцов техникум по машиностроене и електроника (ОТМЕ) „Антон Иванов” – гр. Варна през 1990г. със специалност Техник „Двигатели с вътрешно горене“.

През 2000 г. завършва ИУ-Варна, степен „бакалавър“, специалност „Счетоводство и контрол“.

През 2007г. завършва ТУ-Варна, степен „магистър“, специалност „Бизнес администрация“.

През 2020 г. е зачислен като докторант на задочна подготовка в професионално направление: 5.13. Общо инженерство, научна специалност: Организация и управление на производството в катедра Мениджмънт и бизнес информационни системи на Стопански факултет, като провежда подготовката си в Училище за докторанти на Факултета за френско обучение по електроинженерство.

От 2002 г. до 2008 г. е работил в „Елдоминвест“ ООД последователно като Икономист „Сервиз”, Диспечер производство и специалист „Планиране“, Началник отдел „Производствен” и Началник „Производство”.

От 2008 г. до 2012 г. е работил в Изпълнителна агенция за насърчаване на малките и средните предприятия като старши експерт, ТЗ / РС – Варна, отдели „Финансов контрол и отчетност на проекти” и „Мониторинг и финансово управление” в Главна дирекция „МЗ и ИП” / „Конкурентоспособност и иновации”.

От 2012 до 2021г. е работил като старши и главен експерт в Министерство на икономиката, енергетиката и туризма/ Министерство на икономиката и енергетиката/ Министерство на икономиката в отдели „Наблюдение и контрол на изпълнението” и

„Управление на проекти“ към Главна дирекция „Европейски фондове за конкурентоспособност“.

От 2021г. до момента работи като главен експерт в отдел „Управление на риска, контрол и сигурност“ към Главна дирекция „Европейски фондове за конкурентоспособност“ в Министерство на икономиката / Министерство на иновациите и растежа.

2.Обща характеристика на дисертационния труд

2.1.Структура и обем на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 190 страници, като включва въведение, 4 глави, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Приложенията са 14 броя, общо 29 страници. Цитирани са общо 166 литературни източника, като 121 са на латиница и 33 на кирилица, а интернет източниците са 12. Работата включва общо 22 фигури и 5 таблици. Номерата на фигурите и таблиците в автореферата съответстват на тези в дисертационния труд.

2.2.Актуалност и значимост на разработеният в дисертационния труд проблем

С ускореното развитие на дигиталната технология могат да се проектират организации, които се справят с критичните бизнес процеси и са конкурентоспособни. Смарт концепцията става много разпространена като все повече градове, предприятия, летища стават «умни». Тематика все още не е изследвана и широко приложена в българска среда в научната литература. Смятам, че актуалността на избраната дисертационна тема е обоснована убедително от докторанта.

Актуалността на дисертацията произтича и от някои основни статистически данни и резултати, представени от автора за 2021 година:

- 38% от индустриалните предприятия в ЕС използват софтуерни приложения за планиране на ресурсите, докато в България този процент е едва 21,8%;

- процентът на предприятията в ЕС, използващи планиране на ресурсите, варира от 33% за малките предприятия до 81% за големите предприятия, докато в България този процент варира от 17,1% за малките индустриални субекти до 65,2% за индустриалните фирми с над 250 заети лица;

- 41% от индустриалните предприятия в ЕС са използвали услуги за облачни изчисления, докато за България процентът е 12,8%.

Посочените данни показват същественото изоставане на българските индустриални предприятия от тенденциите за развитие на индустриалните субекти в ЕС и безспорно подкрепят актуалността на дисертационната разработка.

3. Оценка на дисертационния труд

В Увода докторантът е формулирал **обекта на изследване** като: *опцията за SMART управление в средното индустриално предприятие.*

Като предмет на изследването е дефинирано евристичното моделиране като подход за постигане на SMART управление в средното индустриално предприятие.

Целта на докторската теза е генерирането на ефективен Евристичен модел за SMART управление в средното индустриално предприятие.

Представени са **4 задачи**, които съответстват на съдържанието на дисертацията, а именно:

- 1) да се направи теоретичен обзор и анализ на поставения за изследване проблем;

2) да се синтезира концепция за приложение на евристичните модели за SMART управление в средното индустриално предприятие;

3) да се генерира ефективен Евристичен модел за SMART управление в средното индустриално предприятие;

4) да се апробира в конкретни индустриални предприятия създаденият Евристичен модел за SMART управление в средното индустриално предприятие и да се направи емпирична проверка на възможностите за приложение на разработения Евристичен модел за SMART управление в средното индустриално предприятие в индустриални субекти с различна големина и разнороден предмет на дейност.

Представени са следните Ограничения на изследването:

- не са изследвани дефинициите, особеностите и характеристиките на малкото и голямото индустриално предприятие;
- не са диференцирани конкретни особености на средата, които благоприятстват или възпрепятстват приложението на Евристичния модел за SMART управление в средното индустриално предприятие;
- при разработването на Евристичния модел за SMART управление в средното индустриално предприятие не са заложили ограничения относно размера и предмета на дейност на индустриалното предприятие;
- при разработването на Евристичния модел за SMART управление в средното индустриално предприятие фундамент е наличието на сложна, интегрираща производство и управление, структура на индустриалния субект.

Докторантът използва в **методологията на изследването** фундаменталните положения на конвенционалния стратегически оперативен мениджмънт, на икономическата философия на Индустрия 4.0 и на Индустрия 5.0, на теорията на евристиката, на математическото моделиране и на софтуерно базираното програмиране. Методологията на дисертацията интегрира:

- принципите на системния подход;
- логиката на основните управленски функции в индустриалното предприятие;
- микроикономически, сравнителен и прогнозен анализ;
- планиране, прогнозиране, проектиране и апробиране на управленски и производствени процеси;
- евристични методи за моделиране на бизнес процесите;
- индуктивни и дедуктивни доказателствени методи.

Количествените параметри в хода на разработката на дисертационното изследване са резултат от използването на методите на икономическия, финансовия, математическия и статистическия анализ, на конкретни експериментални измервания и трендови сравнения.

В първа глава докторантът разглежда теоретичните основи на понятието „евристика” като предпоставка за дефиниране на понятието „евристичен модел”, проучена е теоретичната и практико-приложната същност на понятието „SMART управление” в индустриалното предприятие и са синтезирани основните характеристики на средното индустриално предприятие в икономическата практика. Изследвани и анализирани са научни публикации и научни възгледи, свързани с темата на дисертацията. Главата завършва с изводи.

Втора глава показва концепцията за приложение на евристичните модели за SMART управление в средното индустриално предприятие. Представени са принципите на организация на евристичния модел като фундамент на Концепцията за приложение на евристичните модели за SMART управление в средното индустриално предприятие. На база на направените изследвания, анализи и синтез на принципите на организация на евристичния модел като фундамент на Концепцията за приложение на евристичните модели за SMART управление в средното индустриално предприятие авторът извежда синтезирана обобщена схема на организацията на модела и релационната обвързаност между неговите съставни елементи. Показано е съдържанието и мястото на SMART управлението в индустриалното предприятие. Синтезирана е качествено нова дефиниция на понятието „средно индустриално предприятие“.

В трета глава докторантът изследва дефиниции на понятието „бизнес модел“ и извежда, че бизнес моделът описва най-важните характеристики на процесите в индустриалното предприятие, заедно с факторите, които имат значение за развитието и реализирането на стратегическите организационни ориентири. Така моделирането се явява важен инструмент в управлението на средното индустриално предприятие. На база направените теоретични изследвания и синтез на определения относно същността на моделирането като процес, за Евристичния модел за SMART управление в средното индустриално предприятие, докторантът прави обобщения. Описани, изследвани и анализирани са съдържателните, функционалните, количествените, качествените и структурните характеристики на съставните елементи на концептуалното и на бизнес моделирането в средното индустриално предприятие.

В глава четвърта авторът представя субектите на експерименталната проверка и мотивировка за избора им. Апробирането на модела е извършено в „Импала“ ООД – гр.Търговище „Национална компания индустриални зони“ ЕАД. Теоретичната и практическата приложимост на разработения модел може да се търси в няколко аспекта:

- **производствен** – налице е обхващане на всички производствени процеси, заедно със съставлящите ги операции, производствени норми, капацитети и показатели;
- **управленски** – в модела е интегриран целия управленски цикъл, характерен за средните индустриални предприятия, като обект на анализ са всички комуникационни релации, организационни подсистеми, функционални аспекти и характерни особености на стратегически целеположения мениджмънт със съответната на конкретен индустриален субект специфика;
- **финансов** – управлението на процесите в средните индустриални предприятия е пречупено през достигането до определен екстремум на определени финансови данни, намиращи се в пряка или косвена връзка с реалния производствен процес.

Приемам, че **научната новост** на изследването се състои в интеграцията в единен и цялостен модел на стратегически, евристичен и информационно технологичен инструментариум, посредством който се постига интелигентно базирано управление в средните индустриални предприятия. Научно е обоснована нова концепция за приложение на евристичните модели за SMART управление в средното индустриално предприятие в България като съвкупност от концептуални, функционални, структурно-организационни и инструментални елементи.

Оценявам положително **практическата приложимост** дисертацията. Разработеният Евристичен модел за SMART управление в средното индустриално предприятие показва, че той е добър и надежден инструмент за съществено съкращаване на производствените

разходи и/или за съществено увеличаване на приходите, посредством реализирането на система от управлявани, координирани и контролирани оперативно-производствени мероприятия. Моделът може да бъде ползван в българската управленска практика от икономически субекти, опериращи в различни сфери на индустриалния сектор и от предприятия с различна големина, но имащи сложна, интегрираща производство и управление, структура.

Синтезираният модел е **апробиран** в две индустриални предприятия: «Импала» ООД –гр. Търговище и „Национална компания Индустриални зони” ЕАД. Експерименталното въвеждане на модела в тях доказва, че той е приложим:

- за индустриални предприятия от всички сфери на производството;
- в мениджмънта на малки и средни индустриални предприятия;
- за поддържане и провокиране на непрекъснато организационно развитие.

Апробацията на модела в реални индустриални предприятия показва като краен резултат постигане на увеличаване на тяхната рентабилност и ефективност.

3. Същност и оценка на достоверността и характерът на приносите на дисертационния труд и публикациите за получените от изследването резултати.

Описанието на изследователския процес на представения дисертационен труд е изложено в четири глави, а същността и достоверността на междинните резултати са синтезирани и изведени в края на всяка глава. Това дава закономерно логическата последователност на изследването да се материализира в убедително заключение и достоверност на приносите на Илиян Бакалов. Представеният автореферат на дисертационния труд отразява правилно и достоверно извършеното и описаното от докторанта, и може да се разглежда като една самостоятелна научна публикация с висока научна и практическа стойност.

Дисертационният труд е представен в три самостоятелни статии - публикувани в престижни международни форуми. Смятам, че те отразяват достатъчно широко резултатите от изследването пред заинтересованата научна общност.

В настоящия дисертационен труд авторът представя следните приноси претенции, които смятам, че трябва да бъдат групирани , както следва:

Приноси с научно-приложен характер:

1) Направен е теоретичен конгнитивен анализ на дефинициите на съществуващите понятия в изследваната област в резултат на което са прецизирани дефинициите на понятията: „средно индустриално предприятие”, „SMART управление” и „евристичен модел”.

2) Синтезирана е дефиниция на понятието „евристичен модел за SMART управление в средното индустриално предприятие».

3) Разработена е теоретична постановка и теоретико-информационна база, подбран, адаптиран и апробиран е стратегически и оперативен инструментариум на SMART управлението в средното индустриално предприятие като процес, базиран на системния подход.

Приноси с приложен характер:

1) Разработена е Концепция за приложение на евристичните модели за SMART управление в средното индустриално предприятие като съвкупност от концептуални, функционални, структурно-организационни и инструментални елементи.

2) Генериран е Евристичен модел за SMART управление в средното индустриално предприятие, интегриращ в себе си познавателен и аналитичен инструментариум,

математически модел, софтуерен код, евристични модели и подходи, показатели за финансова и производствена ефективност и съдържащ: входно-изходни параметри.

Като цяло приемам тези приноси и смятам, че се отнасят до:

1.Обогатяване на съществуващи теоретични постановки в областта на SMART управлението.

2.Внедряване на съвременни технологично базирани решения в практиката, прилагане на модели и процеси чрез ефективно използване на информационните системи.

4. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки, освен забелязани някои технически пропуски и неточности, които лесно и бързо могат да бъдат отстранени и в никакъв случай не намаляват достойнствата на настоящия дисертационен труд.

Същевременно имам няколко **препоръки** за бъдещо развитие на кандидата:

1) Да се потърсят възможности за окрупняване на научно-приложните области с цел мултиплициране на ефекти и ползи и постигане на повече добавена стойност чрез методите на системно-структурния подход.

2) Да се потърсят препратки към кръговата икономика, социалната сфера, здравословните и безопасни условия на труд и екологосъобразна индустрия в условията на национална и международна конкуренция и интеграция.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложеният дисертационен труд от Илиян Стойчев Бакалов на тема: „Евристичен модел за SMART управление в средните индустриални предприятия», е в съответствие с изискванията за придобиване на образователната и научната степен “Доктор” на ЗРАСРБ, Правилника за неговото приложение и Правилника за придобиване на научни степени в ТУ София. Налице са необходимите основания да декларирам своята положителна оценка и предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен “ДОКТОР” в област: 5. Технически науки, ПН 5.13. Общо инженерство, научна специалност: «Организация и управление на производството».

06.06.2023г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

доц. д-р инж. Христо Атанасов Крачунов

REVIEW

by eng. Hristo Atanasov Krachunov

Technical University-Varna

Scientific field 5. Technical sciences

Professional direction 5.13. General engineering

Scientific specialty: Production organization and management

on the dissertation work for obtaining the educational and scientific degree "doctor" on the topic: **HEURISTIC MODEL FOR SMART MANAGEMENT IN MEDIUM-SIZED INDUSTRIAL ENTERPRISES**

developed by master of economic science Iliyan Stoychev Bakalov

Scientific field 5. Technical sciences, Professional direction 5.13. General engineering
Scientific specialty: Production organization and management

Scientific supervisors: Prof. Dr. of Economic Sciences Eng. Kiril Angelov
Assoc. Prof. Ph.D. Dimitar Dichev

The review is presented on the grounds of my participation in the scientific jury for the defense of the dissertation work according to Order No. OЖ-5.13-19/28.04.2023 based on the dismissal with the right of defense of the doctoral student Iliyan Stoychev Bakalov of the Rector of Technical University - Sofia according to protocol No. 52 /11.04.2023.

1. Information about the doctoral student Iliyan Stoychev Bakalov

Iliyan Bakalov completed his secondary education at Anton Ivanov Technical College of Mechanical Engineering and Electronics - Varna in 1990 with a specialization Technician in Internal Combustion Engines.

In 2000 graduated from University of Economics – Varna, Bachelor's degree in the field "Accounting and Control".

In 2007 graduated from Technical University - Varna, Master's degree in the field "Business Administration".

In 2020, he was enrolled as a part-time doctoral student in the professional field: 5.13. General Engineering, Scientific Specialization: Production Organization and Management in the Department of Management and Business Information Systems of the Faculty of Economics, conducting his training at the School for Doctoral Students of the Faculty of French Studies in Electrical Engineering.

From 2002 to 2008, he has worked at Eldominvest Ltd successively as Economist "Service", Production dispatcher and Planning specialist, Head of the Production department and Head of Production.

From 2008 to 2012, he has worked in the Bulgarian SME Promotion Agency on the position of a senior expert in Financial Control and Project Accountability Department and Monitoring and Financial Management Department in DG Competitiveness and Innovations.

From 2012 to 2021, he has worked as a senior expert and a chief expert in Ministry of Economy, Energy and Tourism/ Ministry of Economy and Energy/ Ministry of Economy in Monitoring and Control of Implementation Department and Projects Management Department of DG European Funds for Competitiveness.

Since 2021, he works on the position of chief expert in Risk Management, Control and Security Department in Ministry of Economy/ Ministry of Innovations and Growth.

2. General characteristics of the dissertation work

2.1. Structure and volume of the dissertation

The dissertation work is 190 pages and includes an introduction, 4 chapters, a list of main contributions, a list of the publications on the dissertation and references. There are 14 appendices, 29 pages in total. A total of 166 literary sources are quoted, of which 121 in Latin and 33 in Cyrillic, and 12 Internet sources. The work includes a total of 22 figures and 5 tables. The numbers of the figures and the tables in the author's reference correspond to those in the dissertation.

2.2. Relevance and significance of the problem developed in the dissertation

With the accelerated development of digital technology, can be designed organizations that could handle the critical business processes and are competitive. The smart concept is becoming very widespread as more and more cities, enterprises, airports become “smart”. The topic has not yet been researched and widely applied in the Bulgarian environment and in the scientific literature. I believe that the relevance of the chosen dissertation topic is convincingly substantiated by the doctoral student.

The relevance of the dissertation also stems from some fundamental statistical data and results presented by the author for the year 2021:

- 38% of industrial enterprises in the EU use software applications for resource planning, while in Bulgaria this percentage is only 21.8%;

- the percentage of enterprises in the EU using resource planning varies from 33% for small enterprises to 81% for large enterprises, while in Bulgaria this percentage varies from 17.1% for small industrial entities to 65.2% for industrial enterprises with over 250 employed persons;

- 41% of industrial enterprises in the EU have used services for cloud computing, while for Bulgaria the percentage is 12.8%.

The indicated data shows the substantial lagging behind of the Bulgarian industrial enterprises from the trends for development of the industrial entities in the EU and unquestionably support the relevance of the dissertation work.

3. Evaluation of the dissertation work

In the Introduction, the doctoral student has formulated the object of research as: the option of SMART management in the medium-sized industrial enterprise.

As a **subject of the study** is defined the heuristic modeling as an approach to achieving SMART management in the medium-sized industrial enterprise.

The objective of the doctoral thesis is the generation of an effective Heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise.

4 tasks are presented that correspond to the content of the dissertation, namely:

- 1) Make a theoretical overview and analysis of the problem set for research;
- 2) Synthesize a concept for application of the heuristic models for SMART management in the medium-sized industrial enterprise;
- 3) Generate an effective Heuristic Model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise;
- 4) Test in specific industrial enterprises the created Heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise and make an empirical check of the possibilities for applying the developed Heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise in industrial entities of different sizes and heterogeneous subject of activity.

The following Limitations are presented in the research work:

- the definitions, features and characteristics of the small and large industrial enterprises have not been studied;
- specific features of the environment that favor or hinder the application of the Heuristic Model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise are not differentiated;

- during the development of the Heuristic Model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise, no restrictions are set regarding the size and the subject of activity of the industrial enterprise;

- during the development of the Heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise, the foundation is the presence of a complex structure of the industrial entity, integrating production and management.

In the **research methodology**, the doctoral student uses the fundamentals of conventional strategic operational management, the economic philosophy of Industry 4.0 and Industry 5.0, the theory of heuristics, the mathematical modeling and the software-based programming. The dissertation methodology integrates:

- the principles of the system approach;
- the logic of the main management functions in the industrial enterprise;
- microeconomic, comparative and forecast analysis;
- planning, forecasting, design and testing of management and production processes;
- heuristic methods for modeling business processes;
- inductive and deductive methods of proof.

The quantitative parameters in the course of the dissertation research development are a result of the use of economic, financial, mathematical and statistical analysis methods of specific experimental measurements and trend comparisons.

In the **first chapter**, the doctoral student examines the theoretical foundations of the concept of "heuristics" as a prerequisite for defining the concept of "heuristic model". The theoretical and practical-applied essence of the concept of "SMART management" in the industrial enterprise is studied and are synthesized the main characteristics of the medium-sized industrial enterprise in the economic practice. Researched and analyzed are scientific publications and scientific views related to the topic of the dissertation. The chapter ends with conclusions.

The **second chapter** shows the concept of application of the heuristic models for SMART management in the medium-sized industrial enterprise. The principles of organization of the heuristic model are presented as the foundation of the Concept for application of the heuristic models for SMART management in the medium-sized industrial enterprise. The author derives a synthesized generalized scheme of the organization of the model and the relational correlation between its constituent elements on the basis of the conducted research, analysis and synthesis of the principles of organization of the heuristic model as a foundation of the Concept for application of heuristic models for SMART management in the medium-sized industrial enterprise. The content and the place of SMART management in the industrial enterprise is shown. A qualitatively new definition of the concept "medium-sized industrial enterprise" has been synthesized.

In the **third chapter**, the doctoral student examines definitions of the concept of "business model" and concludes that the business model describes the most important characteristics of the processes in the industrial enterprise, together with the factors that are important for the development and realization of the strategic organizational benchmarks. Thus, modeling is an important tool in the management of the medium-sized industrial enterprise. Based on the theoretical research and synthesis of definitions regarding the essence of modeling as a process, the doctoral student provides generalizations for the Heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise. The content, functional, quantitative, qualitative and structural characteristics of the constituent elements of conceptual and business modeling in the medium-sized industrial enterprise are described, studied and analyzed.

In **chapter four**, the author presents the subjects of the experimental verification and the rationale for their selection. The testing of the model was carried out in Impala Ltd - Targovishte and National Company Industrial Zones Plc. The theoretical and practical applicability of the developed model can be sought in several aspects:

- **production** – coverage of all production processes is available, along with their constituent operations, production standards, capacities and indicators;
- **management** – the model integrates the entire management cycle of medium-sized industrial enterprises, as the object of analysis are all communication relations, organizational subsystems, functional aspects and characteristic features of strategically targeted management with the specifics corresponding to a specific industrial entity;

- **financial** - the management of processes in medium-sized industrial enterprises is fragmented by reaching a certain extremum of certain financial data, located in a direct or indirect relationship with the real production process.

I accept that the **scientific novelty** of the study is in the integration into a single and comprehensive model of strategic, heuristic and information technology tools, through which intelligent-based management is achieved in medium-sized industrial enterprises. A new concept has been scientifically substantiated for the application of heuristic models for SMART management in the medium-sized industrial enterprise in Bulgaria as a set of conceptual, functional, structural-organizational and instrumental elements.

I positively assess the **practical applicability** of the dissertation. The developed Heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise shows that it is a good and reliable tool for significantly reducing production costs and/or for significantly increasing revenues, through the implementation of a system of managed, coordinated and controlled operational-production activities. The model can be used in the Bulgarian practice of management by economic entities operating in different spheres of the industrial sector and by enterprises of different sizes, but having a complex structure, which is integrating production and management.

The synthesized model was tested in two industrial enterprises: Impala Ltd. - city Targovishte and National Company Industrial Zones Plc. The experimental implementation of the model in the two industrial enterprises proved that it is applicable:

- for industrial enterprises from all spheres of production;
- in the management of small and medium-sized industrial enterprises;
- to maintain and provoke continuous organizational development.

The approbation of the model in real industrial enterprises shows as a result an increase in their profitability and efficiency.

3. Nature and evaluation of the credibility and the character of the contributions of the dissertation work and publications on the results obtained from the research.

The description of the research process of the presented dissertation is presented in four chapters, and the essence and credibility of the intermediate results are synthesized and presented at the end of each chapter. This allows the logical sequence of the research to materialize in a convincing conclusion and credibility of contributions of Iliyan Bakalov. The presented abstract of the dissertation reflects correctly and reliably what was done and described by the doctoral student, and can be considered as an independent scientific publication of high scientific and practical value.

The dissertation work is presented in three independent articles - published in prestigious international forums. I believe that they reflect the results of the study broadly enough to the interested scientific community.

In the current dissertation, the author presents the following contributing claims, which I believe should be grouped as follows:

Contributions of a scientific-applied nature:

- 1) A theoretical cognitive analysis of the definitions of the existing concepts in the research area was made, as a result of which the definitions of the concepts: "medium-sized industrial enterprise", "SMART management" and "heuristic model" were refined.
- 2) A definition of the concept "heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise" has been synthesized.
- 3) A theoretical framework and a theoretical-informational base were developed, a strategic and operational toolkit of SMART management in the medium-sized industrial enterprise was selected, adapted and tested as a process based on the system approach.

Contributions of an applied nature:

- 1) A concept for the application of heuristic models for SMART management in the medium-sized industrial enterprise has been developed as a set of conceptual, functional, structural-organizational and instrumental elements.
- 2) A Heuristic model for SMART management in the medium-sized industrial enterprise was generated, integrating a cognitive and analytical toolkit, a mathematical model, a software code, heuristic models and approaches, indicators of financial and production efficiency and containing: input-output parameters.

In general, I accept these contributions and consider them to be:

1. Enrichment of existing theoretical statements in the field of SMART management.
2. Implementation of modern technology-based solutions in practice, application of models and processes through effective use of information systems.

4. Critical notes and recommendations.

I have no critical remarks, except for some noted technical omissions and inaccuracies, which can be easily and quickly removed and in no way diminish the merits of the present dissertation work. At the same time, I have several recommendations for the candidate's future development:

- 1) To look for opportunities to consolidate scientific and applied fields in order to multiply effects and benefits and achieve more added value through the methods of the system-structural approach.
- 2) To look for references to the circular economy, the social sphere, healthy and safe working conditions and environmentally friendly industry in the conditions of national and international competition and integration.

CONCLUSION

The proposed dissertation work by Iliyan Stoychev Bakalov on the topic: ""Heuristic model for SMART management in medium-sized industrial enterprises" is in accordance with the requirements for acquiring the educational and scientific degree "Doctor" of ZRASRB, the Regulations for its application and the Regulations for acquiring scientific degrees at TU Sofia. There are the necessary reasons to declare my positive assessment and I propose to the respected scientific jury to award the educational and scientific degree "DOCTOR" in the field: 5. Technical sciences, PN 5.13. General engineering, scientific specialty: «Organization and management of production».

21.06.2023

REVIEWER:

Assoc. Prof. Hristo Atanasov Krachunov, Ph.D., Eng