

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Петър Красенов Боянов,
професор в катедра „Комуникационна и компютърна техника и технологии за сигурност“, Факултет по технически науки, Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“,

на дисертационния труд на инж. Станимир Христов Първанов

на тема „Изследване на възможностите за съвместно приложение на шумоустойчиво кодиране и шифриране в комуникационните системи“, представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, по докторска програма „Комуникационни мрежи и системи“.

1. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем

Дисертационният труд разглежда актуален и значим научно-приложен проблем, свързан с повишаване на надеждността и защитата на информацията в съвременните комуникационни системи чрез съвместно използване на шумоустойчиво кодиране и шифриране. Поставената цел, свързана с разработване на алгоритми, осигуряващи едновременно високо отношение сигнал/шум и висока криптографска защита на предаваните данни, е ясно формулирана и съответства на тематичната насоченост на труда. Авторът анализира съществуващи подходи, разработва собствен модел за съвместно приложение на двете технологии и го подлага на експериментално изследване при различни кодови скорости, модуляции и алгоритми за декодиране.

Съществено положително качество на разработката е широкият експериментален обхват, включващ 432 различни конфигурации на моделите, което позволява извършването на обоснован сравнителен анализ и формулирането на изводи относно ефективността на предложените решения. Получените резултати имат както теоретична, така и практическа значимост и допринасят за развитието на изследванията в областта на шумоустойчивото кодиране, криптографската защита и тяхното интегрирано приложение в

комуникационните системи. В тази връзка оценявам разработвания научен проблем като актуален, значим и с ясно изразена научно-приложна насоченост.

2. Обща характеристика и структура на дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран в уводна част (мотиви за разработване, актуалност на проблема, цел и предмет на научния труд, научна новост и практическа полезност), четири основни глави, изводи, приноси, списък на публикациите, използвани съкращения, библиографска справка и 13 приложения. Четирите глави са тематично и логически обвързани, като последователно са разгледани принципите на построение на комуникационните системи, основните технологии за кодиране и шифриране, синтезът на предложения модел и резултатите от неговото експериментално изследване. Трудът съдържа 28 таблици, 33 формули и 58 фигури. Броят на използваните литературни източници е 129, от тях 4 на кирилица, а останалите 125 на латиница.

Обемът на дисертационния труд е 138 страници без приложенията. Приложенията са с обем от 30 страници и съдържат сорс кодове (Приложения №1,2,3,13), таблици с получени резултати (Приложения №4,5,6,7,8,9,11) и фигури (Приложение №10,12).

Въз основа на извършения анализ считам, че дисертационният труд съдържа съществени научни и научно-приложни резултати и свидетелства за задълбочена теоретична подготовка и формиранни способности за самостоятелна научноизследователска дейност от страна на кандидата в областта на докторската програма „Комуникационни мрежи и системи“. По своя обем, структура и съдържание разработката отговаря на нормативните изисквания, регламентирани в Закона за развитието на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

3. Характеристика на научните и научно-приложните приноси в дисертационния труд. Достоверност на материала

Приносите в дисертационния труд могат да бъдат класифицирани, както следва:

Научен принос:

1. Разработен е подход за шумоустойчиво шифриране на комуникацията посредством комбинирано използване на алгоритмите RSA и AES (§ 2.3).

Научно-приложни приноси:

1. Анализирани и систематизирани са операциите на обработка на информацията в специализираните комуникационни системи, използвани в Българската армия, полицията и при защита на населението от бедствия и аварии (§1.1);

2. Анализирани са известните технологии за съвместно използване на шумоустойчиво кодиране и шифриране (§1.2);

3. Синтезиран е модел за обработка на информацията в комуникационна

система, осигуряващ съвместно шумоустойчиво кодиране и шифриране на информацията (§3.2).

Приложни приноси:

1. Синтезиран е алгоритъм за генериране на ключове за асиметрично RSA шифриране в средата на MATLAB (§2.2);

2. Реализиран е алгоритъм за генериране на ключове за симетрично AES шифриране в средата на MATLAB (§2.2);

3. Синтезиран е симулационен модел на базов комуникационен канал без разбъркващи устройства в средата на Simulink (§3.1);

4. Синтезиран е симулационен модел на комуникационен канал с добавено едно или две разбъркващо устройство преди турбо кодера и подреждащи устройства след турбо декодера (§3.2);

5. Реализиран е метод за симулационно моделиране на комбинираното използване на алгоритмите RSA и AES в съчетание с шумоустойчиво кодиране, доказващ приложимостта на разработения подход при системи с ограничени ресурси, като безпилотни въздушни апарати, IoT устройства и други устройства с вградени комуникационни модули (§4.4).

4. Оценка на научните резултати и приносите на дисертационния труд

Основният научен резултат на дисертационния труд е разработеният подход за интегрирано приложение на шумоустойчиво кодиране и криптографска защита чрез комбиниране на алгоритмите RSA и AES. Научно-приложните приноси са свързани с анализа на съществуващите технологии, систематизирането на процесите по обработка на информацията и синтеза на модел за интегрирано кодиране и шифриране. Практическа значимост имат разработените алгоритми и симулационните модели в средата на Simulink, както и проведеното експериментално изследване на влиянието на основни параметри върху съотношението сигнал/шум.

Авторското участие в получаването на резултатите е ясно проследимо, поради което рецензентът приема посочените приноси като лично дело на дисертанта. При проверката на дисертационния труд и публикациите не са установени данни за плагиатство, което се потвърждава и от представения доклад от **StrikePlagiarism**.

5. Оценка на публикациите по дисертацията и авторството

Във връзка с дисертационния труд кандидатът е представил общо три публикации:

- 1 самостоятелен доклад, представен на международна научна конференция в гр. Резекне, Латвия, като изданието на този форум е индексирено в Scopus;

- 1 доклад, разработен с двама съавтори, представен на международна научна конференция в България;

- 1 статия, разработена с трима съавтори, публикувана в научни трудове на

Русенския университет.

Публикационната активност на автора в периода 2022–2024 г. е допринесла за представянето и популяризирането на резултатите от дисертационния труд пред научната общност.

Към момента на рецензента не са известни цитирания на резултатите от изследването в дисертационния труд на инж. Станимир Христов Първанов.

6. Литературна осведоменост и компетентност на докторанта

При разработването на дисертационния труд е използвана актуална и тематично подходяща научна литература, включваща монографии, публикации в международни специализирани издания, електронни ресурси и научни бази данни. Източниците са коректно посочени и цитирани в текста, което показва, че докторантът притежава необходимите знания, умения и компетентности за работа със специализирана научна литература.

7. Оценка за автореферата

Авторефератът към дисертационния труд е в обем от 45 страници и отразява напълно съдържанието на дисертацията и съответства на изискванията на ЗРАСРБ и ППЗРАСРБ.

8. Критични бележки

Към представения дисертационен труд могат да бъдат отправени някои по-съществени забележки и препоръки.

Първо, при значителна част от използваните литературни източници библиографските данни не са представени в пълен вид, което затруднява тяхното откриване и проверка. При електронните източници също е необходимо да бъде посочвана датата на достъп до съответния URL адрес.

Второ, в дисертационния труд се срещат отделни граматични, пунктуационни и правописни грешки които биха могли да бъдат отстранени при последваща редакция. На стр. 4 и 117 от дисертационния труд да се коригира изписването на общите изводи.

Трето, на стр. 2 в автореферата да се коригира броя на публикациите, свързани с дисертационния труд на 3.

Четвърто, да се коригира номерацията на използваните формули във втора глава от дисертационния труд.

Пето, рецензентът препоръчва в бъдещата си научноизследователска дейност докторантът да увеличи публикационната си активност на английски език, включително чрез публикуване на научни статии в списания, включени в международно признатите научни бази данни Scopus и Web of Science.

Посочените забележки и препоръки не намаляват положителната ми оценка за дисертационния труд. Те имат предимно насочващ характер и не променят общото ми мнение за разработката като добре структурирано научно изследване с

постигнати значими научни резултати.

9. Лични впечатления и други въпроси, по които рецензентът счита, че следва да вземе отношение

Не познавам лично докторанта инж. Станимир Христов Първанов, поради което оценката ми за неговата научноизследователска дейност е формирана въз основа на представените по процедурата материали. Анализът на дисертационния труд, публикациите и автобиографията му показва, че той притежава необходимата теоретична подготовка, практически умения и професионален опит за осъществяване на самостоятелна научноизследователска дейност и за решаване на научно-приложни и инженерни задачи.

10. Заключение

След като се запознах с дисертационния труд, автореферата и приложенията към процедурата материали на инж. Станимир Христов Първанов, и въз основа на направения по-горе анализ, считам, че представеният научен труд съответства на нормативно установените изисквания на чл. 27 от Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България.

11. Оценка на дисертационния труд

Въз основа на изложените по-горе аргументи давам **положителна оценка** на проведеното научно изследване и на резултатите, представени в дисертационния труд. Считам, че са налице необходимите основания да предложа на уважаемите членове на научното жури да вземат решение за присъждане на инж. Станимир Христов Първанов на образователната и научна степен „доктор“ в област на висшето образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, докторска програма „Комуникационни мрежи и системи“.

29.08.2026 г.
гр. Шумен

Рецензент:..

/проф. д-р инж. Петър Боянов/

REVIEW

by Prof. Eng. Petar Krasenov Boyanov, PhD,
Professor at the Department of Communication and Computer Engineering and
Security Technologies, Faculty of Technical Sciences, Konstantin Preslavsky
University of Shumen,

of the dissertation work of Eng. Stanimir Hristov Parvanov

on the topic "Investigation of the possibilities for the joint application of error-control coding and encryption in communication systems", submitted for the acquisition of the educational and scientific degree "doctor" (PhD) in the Area of higher education 5. "Technical Sciences", Professional field 5.3. "Communication and Computer Engineering", under the doctoral program "Communication Networks and Systems".

1. Relevance and significance of the developed scientific problem

The dissertation addresses a current and significant scientific and applied problem related to improving the reliability and protection of information in modern communication systems through the combined use of error-control coding and encryption. The main objective, related to the development of algorithms that provide both a high signal-to-noise ratio and a high level of cryptographic protection of transmitted data, is clearly formulated and corresponds to the main topic of the dissertation. The author analyzes existing approaches, develops his own model for the combined application of the two technologies, and conducts an experimental study using different code rates, modulation types, and decoding algorithms.

An important positive aspect of the work is the wide experimental scope, including 432 different model configurations, which allows a justified comparative analysis and the formulation of conclusions about the effectiveness of the proposed solutions. The obtained results have both theoretical and practical significance and contribute to research in the fields of error-control coding, cryptographic protection, and their integrated application in communication systems. Therefore, I consider the research problem to be current, significant, and clearly oriented toward scientific and practical

applications.

2. General characteristics and structure of the dissertation work

The dissertation is structured into an introductory part, including the motivation for the research, relevance of the problem, aim and subject of the study, scientific novelty and practical usefulness, four main chapters, conclusions, contributions, a list of publications, abbreviations, bibliography, and 13 appendices. The four chapters are thematically and logically connected and present, in sequence, the principles of communication systems, the main technologies for coding and encryption, the synthesis of the proposed model, and the results of its experimental study. The dissertation contains 28 tables, 33 formulas, and 58 figures. A total of 129 literature sources are used, 4 of them in Cyrillic and the remaining 125 in Latin.

The main text of the dissertation consists of 138 pages, excluding the appendices. The appendices comprise 30 pages and include source codes (Appendices 1,2,3 and 13), tables with obtained results (Appendices 4,5,6,7,8,9 and 11), and figures (Appendices 10 and 12).

Based on my analysis, I consider that the dissertation contains significant scientific and scientific-applied results and demonstrates the candidate's good theoretical preparation and ability to conduct independent research in the field of the doctoral program "Communication Networks and Systems". In terms of its volume, structure, and content, the dissertation meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (LDABRB) for obtaining the educational and scientific degree "doctor".

3. Characteristics of the scientific and applied scientific contributions in the dissertation work. Reliability of the material

The contributions presented in the dissertation can be classified as follows:

Scientific Contribution:

1. A noise-resistant encryption approach for communication has been developed through the combined use of RSA and AES algorithms (§ 2.3).

Scientific and Applied Contributions:

1. The information processing operations in specialized communication systems used in the Bulgarian Armed Forces, the police, and for the protection of the population in cases of disasters and accidents have been analyzed and systematized (§1.1);

2. The known technologies for the combined use of error-control coding and encryption have been analyzed (§1.2);

3. A model for information processing in a communication system has been developed, providing combined noise-resistant coding and encryption of the information (§3.2).

Applied contributions:

1. An algorithm for generating keys for asymmetric RSA encryption in the MATLAB environment has been developed (§2.2);

2. An algorithm for generating keys for symmetric AES encryption in the MATLAB environment has been implemented (§2.2).

3. A simulation model of a baseline communication channel without interleaving devices in the Simulink environment has been developed (§3.1);

4. A simulation model of a communication channel with one or two interleaving devices before the turbo encoder and reordering devices after the turbo decoder has been developed (§ 3.2);

5. A method for simulation modeling of the combined use of RSA and AES algorithms together with noise-resistant coding has been implemented, demonstrating the applicability of the developed approach in systems with limited resources, such as unmanned aerial vehicles, IoT devices, and other devices with embedded communication modules (§4.4).

4. Evaluation of the scientific results and contributions of the dissertation work

The main scientific result of the dissertation is the developed approach for the integrated application of error-control coding and cryptographic protection through the combination of the RSA and AES algorithms. The scientific and applied contributions are related to the analysis of existing technologies, the systematization of information processing processes, and the synthesis of a model for integrated coding and encryption. The developed algorithms and simulation models in the Simulink environment, as well as the experimental study of the influence of key parameters on the signal-to-noise ratio (SNR), have practical significance.

The author's contribution to obtaining the results is clearly identifiable; therefore, the reviewer accepts the stated contributions as the personal work of the doctoral candidate. No evidence of plagiarism was found during the review of the dissertation and the related publications, which is confirmed by the provided **StrikePlagiarism** report.

5. Evaluation of dissertation publications and authorship

In connection with the dissertation, the candidate has presented a total of three publications:

- one single-author paper presented at an international scientific conference in Rēzekne, Latvia, with the proceedings of the conference indexed in Scopus;
- one paper prepared with two co-authors and presented at an international scientific conference in Bulgaria;
- one article prepared with three co-authors and published in the scientific proceedings of the University of Ruse.

The author's publication activity during the period 2022–2024 contributed to the presentation and dissemination of the results of the dissertation among the scientific community.

At present, the reviewer is not aware of any citations of the research results

presented in the dissertation of Eng. Stanimir Hristov Parvanov.

6. Literary awareness and competence of the PhD student

In the development of the dissertation, the candidate used current and relevant scientific literature, including books, publications in international specialized journals, electronic resources, and scientific databases. The sources are correctly indicated and cited in the text, which demonstrates that the doctoral candidate has the necessary knowledge, skills, and competencies to work with specialized scientific literature.

7. Evaluation of the abstract

The abstract of the dissertation consists of 45 pages and fully reflects the content of the dissertation. It complies with the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (LDASRB) and the Implementation of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (PPZRASRB).

8. Critical notes

Some more significant remarks and recommendations can be made regarding the presented dissertation.

First, for a considerable part of the literature sources, the bibliographic information is not given in full, which makes their identification and verification more difficult. For electronic sources, the date of access to the respective URL should also be indicated.

Second, there is some grammatical, punctuation, and spelling errors in the dissertation that could be corrected during further editing. On pages 4 and 117, the wording of the general conclusions should be corrected.

Third, on page 2 of the abstract, the number of publications related to the dissertation should be corrected to 3.

Fourth, the numbering of the formulas used in Chapter Two should be corrected.

Fifth, the reviewer recommends that in his future research work the doctoral candidate increase his publication activity in English, including by publishing scientific articles in journals indexed in the internationally recognized scientific databases Scopus and Web of Science.

The above remarks and recommendations do not reduce my positive assessment of dissertation. They are mainly intended as guidance and do not change my overall opinion of the work as a well-structured scientific study with significant scientific results.

9. Personal impressions and other issues on which the reviewer believes he should take a position

I do not personally know the doctoral student Eng. Stanimir Hristov Parvanov. Therefore, my assessment of his research activity is based on the materials submitted

for the procedure. The analysis of his dissertation, publications, and curriculum vitae shows that he has the necessary theoretical knowledge, practical skills, and professional experience to conduct independent research and to solve scientific-applied and engineering problems.

10. Conclusion

After reviewing the dissertation, the abstract, and the materials submitted by Eng. Stanimir Hristov Parvanov as part of the procedure, and based on the analysis presented above, I consider that the submitted scientific work meets the requirements set out in Article 27 of the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria (PPZRASRB).

11. Evaluation of the dissertation work

Based on the arguments presented above, I give a **positive assessment** of the research conducted and the results presented in the dissertation. I consider that there are sufficient grounds to propose to the respected members of the scientific jury to make a decision to award Eng. Stanimir Hristov Parvanov the educational and scientific degree "doctor" in the Area of Higher education 5. "Technical Sciences", Professional field 5.3. "Communication and Computer Engineering", doctoral program "Communication Networks and Systems".

29/08/2026
Shumen

Reviewer: 

/Prof. Eng. Petar Boyanov, PhD/
