

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного університету «Львівська політехніка»
д.т.н., професору Пархуцю Любомиру Теодоровичу

ВІДГУК

офіційного опонента к.т.н., доцента, Нужного Сергія Миколайовича, завідувача
кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки Національного
університету кораблебудування ім. адмірала Макарова
на дисертаційну роботу

Дзяного Назарія Ростиславовича

«Захист мовної інформації від лазерних систем акустичної розвідки»,
подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 125 «Кібербезпека та захист інформації»
(галузь знань 12 «Інформаційні технології»)

1. Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами, темами. Актуальність проблеми захисту інформації від витоку через оптоелектронний канал обумовлена використанням лазерних систем акустичної розвідки для зняття інформації, що становить особливу важливість. Розголошення такої інформації може призвести до значних матеріальних та моральних збитків для власника. Важливо зазначити, що мобільність ЛСАР робить їх незамінним інструментом у ситуаціях, коли доступ до об'єкта захисту через контрольовану зону неможливий.

На даний час найбільш ефективним способом захисту мовної інформації від ЛСАР є комбінація активних і пасивних методів. Пасивні методи відіграють ключову роль у цій системі, адже вони використовуються при конструкторсько-будівельних роботах, а саме при захисті стін, дверей та вікон. Зважаючи на те, що віконне скло є найбільш вразливою ділянкою, воно стало об'єктом даного дослідження. Це актуалізує дослідження та розробки в галузі виготовлення скла з певними захисними властивостями, а також з використанням спеціальних захисних покриттів.

Зазначене свідчить, що тема дисертаційного дослідження є актуальною та практично значущою, що, зокрема, підтверджується зв'язком з науковими програмами, планами, темами.

Так, дослідження проводилося відповідно до наукового напрямку кафедри «Захист інформації» Національного університету «Львівська політехніка» - «Дослідження систем технічного захисту інформації, каналів зв'язку та комп'ютерних мереж, фізичного захисту інформації та криптографії», в межах кафедральної науково-дослідної роботи: «Розроблення та удосконалення методів і засобів захисту інформації для протидії несанкціонованому доступу в інформаційно-комунікаційних мережах» (шифр ЗІ-7) (№ держреєстрації 0119U101690) (2019р.-2022р.), де автором вдосконалено відомі та розроблено нові методи захищеності мовної інформації від витоку оптоелектронним каналом на основі дослідження впливу елементного складу скла на його захисні властивості від лазерних систем акустичної розвідки.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій та аналіз змісту дисертаційної роботи. Аналіз змісту дисертації та анотації, рекомендацій та висновків свідчить, що наукова новизна дослідження має належний рівень обґрунтованості. Це підтверджено значною кількістю проаналізованих дисертантом літературних джерел з даної проблематики, науковими здобутками та прикладними напрацюваннями вчених і практиків у сфері захисту інформації.

Обґрунтованість висунутих наукових положень підкріплюється логічним викладенням матеріалу, об'єктивним аналізом експериментальних результатів, розробкою практичних рекомендацій для підвищення ефективності захисту мовної інформації від ЛСАР при проектуванні захищеного оптоелектронного каналу витоку інформації. Основні наукові положення, висновки і практичні рекомендації, викладені в дисертації, є достатньою мірою обґрунтованими, логічними і послідовними.

Структура дисертаційної роботи традиційна й включає вступ, чотири розділи, кожен з яких відрізняється певним науковим вкладом у вирішення проблеми захисту мовної інформації від лазерних систем акустичної розвідки.

У **першому розділі** охарактеризовано канали витоку та методи і засоби захисту мовної інформації. Автором розкрито основи акустичної розвідки і дано характеристику лазерних систем акустичної розвідки. На основі теоретичних узагальнень та аналізу організаційних і технічних заходів захисту інформації та порівняльної оцінки активних і пасивних методів захисту, автором обґрунтовано переваги використання пасивних методів захисту інформації від ЛСАР.

У **другому розділі** автор дає характеристику об'єктів дослідження віконного скла та захисних плівок. Заслужують на увагу запропоновані дисертантом методи та методики дослідження захищеності віконного скла від лазерного зондування, зокрема, метод рентгенофлуоресцентного і спектрального аналізу та симплекс-решітчатого планування. Це дозволило автору запропонувати комплексну методику для вивчення параметрів захищеності оптоелектронного каналу витоку інформації, яка дає змогу дослідити пошарову взаємозалежність та вплив захисних оптичних шарів і внутрішньої будови скла на його захисні характеристики від ЛСАР.

У **третьому розділі** акцентовано увагу на результатах експериментальних досліджень варіативного впливу різних факторів на захисні властивості скла від ЛСАР. Вагомим науковим результатом слід визнати висновок автора, що отримання певних захисних характеристик залежить від складу скла, нанесених плівкових покриттів, способу їх обробки і стехіометрії та архітектури використання. Обґрунтовано можливі переваги використання діелектричних плівок діоксиду гафнію та аморфної електропровідної захисної плівки типу ВаCuTeF для захисту скла від ЛСАР.

У **четвертому розділі** вагомим науковим результатом є побудована автором модель багатокомпонентної архітектурно-компонованої структури оптоелектронного каналу витоку інформації, яка враховує комбінацію пошарових елементів, відгук від проходження лазерного променя в середину приміщень і у зворотному напрямку та розгортається на рівні агрегатної та комплексної моделі. Також варто звернути увагу на розроблені автором практичні рекомендації для підвищення ефективності захисту мовної інформації від ЛСАР при проектуванні захищеного оптоелектронного каналу витоку інформації.

Мета, що сформульована автором та яка логічно віддзеркалює суть дисертаційної роботи, полягає у підвищенні ефективності методів захисту мовної інформації від лазерних систем акустичної розвідки за рахунок покращення захисних параметрів скла шляхом моделювання його якісного та кількісного складу. Завдання, що покликані реалізувати вказану мету роботи, вказують на напрями та результати наукового дослідження. Об'єкт та предмет дослідження сформульовані коректно та узгоджені з метою і завданнями дисертаційної роботи.

3. Достовірність результатів і наукова новизна дослідження. Достовірність висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, забезпечена використанням наукової методології та застосуванням сучасних методів проведення досліджень. Уважне ознайомлення зі змістом дисертації, анотації до неї та наукових публікацій дисертанта дає підставу визначити основні наукові положення та висновки, що характеризуються науковою новизною і відображають особистий внесок автора, ступінь їх обґрунтованості та достовірності.

Наукова новизна одержаних результатів визначається особистим внеском автора у вирішення актуального науково-практичного завдання, що полягає у підвищенні ефективності методів пасивного захисту мовної інформації від зчитування оптоелектронним каналом.

Найсуттєвіші результати дослідження, що містять наукову новизну, полягають у тому, що:

Вперше:

на основі використаних методів дослідження, *запропоновано* комплексну методику для вивчення параметрів захищеності оптоелектронного каналу витоку інформації від ЛСАР, яка дає змогу дослідити взаємозалежність внутрішньої будови скла і його захисних характеристик. Застосовані методи, розроблені на їхній основі методики та експериментальні дослідження становлять таку методологію, що повністю довершує поставлені завдання;

досліджено та обґрунтовано вплив елементного складу скла на захисні параметри в оптоелектронному каналі витоку інформації від ЛСАР. Систематизація елементного і кількісного складу досліджуваного віконного скла

відповідно до періодів і груп періодичної системи хімічних елементів, дала можливість побачити залежність між електронною будовою хімічних елементів та захисними властивостями скла.

побудовано модель багатокomпонентної архітектурно-компонованої структури акустичного каналу витоку інформації (модель пошарового захисту), яка враховує комбінацію пошарових елементів та запропоновано її математичний опис з використанням двох моделей розв'язку: агрегатної та комплексної. Математична модель описує мінімізацію втрат інформації через оптоелектронний канал витоку від ЛСАР, що відповідає максимальному ступеню захищеності приміщення.

Удосконалено:

модель впливу параметрів захищеності оптоелектронного каналу витоку від ЛСАР в залежності від концентрації основних елементів досліджуваного скла. Результати моделювання дозволяють пов'язати стехіометрію елементів досліджуваного скла з його захисними властивостями по відношенню до будь-якого лазерного опромінення.

Набули подальшого розвитку:

дослідження впливу різних плівкових покриттів на захист інформації від лазерного зондування, що дозволяє спрогнозувати різнопланові альтернативи захисту мовної інформації від зчитування оптоелектронним каналом, а саме: досліджено аморфний матеріал на основі ВаCuTeF та діелектричне інтерференційне покриття на основі діоксиду гафнію, які на відміну від відомих, дозволяють в два рази підвищити результативність захисту мовної інформації від зчитування лазерними системами.

4. Значення роботи для науки і практики та шляхи використання результатів дослідження. Наукові результати, отримані автором, можуть бути використані при проектуванні захищеного оптоелектронного каналу витоку інформації комерційних та некомерційних структур, а також для військово-оборонних цілей.

Отримані автором наукові результати, висновки та пропозиції становлять науковий інтерес та мають практичну цінність, що підтверджено їх

впровадженням і використанням у навчальному процесі кафедри «Захист інформації» Національного університету «Львівська політехніка», Навчально-наукового інституту захисту інформації Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, Інституту морально-психологічного забезпечення Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного під час викладання дисциплін освітніх програм різного освітнього рівня спеціальності 125 «Кібербезпека та захист інформації».

5. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладення наукових результатів в опублікованих працях. Оформлення дисертації відповідає усім вимогам. Зміст, структура та послідовність викладення результатів відповідають як темі роботи, так і чинним вимогам МОН України. Дисертаційна робота написана державною мовою, матеріал викладено професійно та логічно, термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів досліджень, висновків і рекомендацій забезпечує їх нормальне сприйняття і використання.

Тема роботи розкрита в 14 наукових працях, в тому числі у 5-ти статтях, з яких 3 у наукових фахових виданнях України і 2 – проіндексовані у наукометричних базах даних Scopus та Web of Science, в яких відображені результати проведених досліджень. Ґрунтовність, логічність та достовірність отриманих наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується також оприлюдненням та апробацією результатів дослідження на 5 міжнародних науково-технічних конференціях за темою дисертаційного дослідження.

У дисертаційній роботі відсутні порушення академічної доброчесності. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

6. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту роботи.

У другому розділі роботи при описі методики дослідження властивостей захисних оптичних шарів, автором вказано, що в якості захисних оптичних шарів було вибрано діелектрик шар діоксиду гафнію, напівпровідник – ВаCuTeF та полімерну плівку SMC 12. З роботи не зовсім зрозуміло, якими саме критеріями керувався автор при виборі таких захисних плівок.

В якості параметрів захищеності віконного скла від ЛСАР, автор пропонує коефіцієнти пропускання, відбивання та поглинання лазерного променя. Однак, такий вибір потребує конкретнішого обґрунтування щодо зв'язку між цими параметрами та якістю мовного сигналу.

З тексту роботи не завжди зрозуміло, що саме розроблено автором. Так, наприклад, в четвертому розділі представлена пошарова модель багатокомпонентної архітектурно компонованої структури оптоелектронного каналу витоку інформації, однак автором не вказано, що ця модель розроблена і запропонована саме ним. Слід чіткіше акцентувати увагу саме на власному доробку автора.

У третьому розділі роботи, де представлені результати експериментальних досліджень, міститься велика кількість таблиць і рисунків, частину яких можна було б перенести в додатки.

Присутні також деякі неточності в оформленні роботи та зустрічаються граматичні помилки.

Разом з тим, вказані зауваження та побажання не знижують загальної науково-практичної цінності дисертації і не впливають на позитивну оцінку наукового дослідження Дзяного Н.Р. Висловлені побажання є суб'єктивними і ні в якій мірі не знижують загальної наукової цінності роботи, яка виконана на високому експериментальному і теоретичному рівні.

Загальні висновки щодо дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Дзяного Назарія Ростиславовича «Захист мовної інформації від лазерних систем акустичної розвідки» є завершеною, самостійною працею, відповідає паспорту заявленої спеціальності і такою, що містить достатню наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів, які дозволяють підвищити ефективність методів пасивного захисту мовної інформації від зчитування оптоелектронним каналом.

Дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року

та Вимогам до оформлення дисертації (наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40).

Вважаю, що автор дисертаційної роботи Дзяний Назарій Ростиславович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 125 «Кібербезпека та захист інформації».

Офіційний опонент

завідувач кафедри комп'ютерних технологій
та інформаційної безпеки
Національного університету
кораблебудування ім. адмірала Макарова
к.т.н., доцент



Сергій НУЖНИЙ

Підпис к.т.н., доцента С.Нужного засвідчую
Вчений секретар НУК



Світлана Уткіна