



Затверджую
Проректор з наукової роботи
Національного університету
"Львівська політехніка"
доц. І.В. Демидов
" " 2021 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 3 фахового семінару кафедри захисту інформації
Національного університету "Львівська політехніка" від 2 березня 2021р.

- 1. ПРИСУТНІ:** 25 із 35 науково-педагогічних працівників кафедри захисту інформації, а саме:
1. Микитин Галина Василівна, професор кафедри, д.т.н., професор;
 2. Пархуць Любомир Теодорович, професор кафедри, д.т.н., професор;
 3. Ромака Володимир Опанасович, професор кафедри, д.т.н., професор;
 4. Хома Володимир Васильович, професор кафедри, д.т.н., професор;
 5. Опірський Іван Романович, професор кафедри, д.т.н., доцент;
 6. Березюк Богдан Михайлович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 7. Гаранюк Петро Ігорович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 8. Гарасимчук Олег Ігорович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 9. Горпенюк Андрій Ярославович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 10. Кеньо Галина Володимирівна, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 11. Лах Юрій Володимирович, доцент кафедри, к.ф.-м.н., доцент;
 12. Наконечний Юрій Маркіянович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 13. Отенко Віктор Іванович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 14. Піскозуб Андріан Збігнєвич, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 15. Ракобовчук Лариса Маратівна, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 16. Совин Ярослав Романович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 17. Стахів Марта Юріївна, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 18. Тиханський Михайло Васильович, доцент кафедри, к.ф.-м.н., доцент;
 19. Тишик Іван Ярославович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 20. Шандра Зиновій Антонович, доцент кафедри, к.т.н., доцент;
 21. Бибик Роман Тарасович, асистент кафедри;
 22. Вальчук Андрій Юрійович, асистент кафедри;
 23. Журавчак Даниїл Юрійович, асистент кафедри;
 24. Кутень Роман Богданович, асистент кафедри;
 25. Руда Христина Степанівна, асистент кафедри.

На засідання запрошені:

1. Назаркевич Марія Андріївна, д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій видавничої справи;
2. Яремчук Юрій Євгенович, д.т.н., професор, професор кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, директор Центру інформаційних технологій та захисту інформації Вінницького національного технічного університету.

З присутніх – 7 докторів наук та 15 кандидатів наук – фахівці за профілем представленої дисертації.

Головуючий на засіданні – д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації Пархуць Любомир Теодорович.

2. СЛУХАЛИ:

Доповідь аспіранта кафедри захисту інформації Сабодашка Дмитра Володимировича за матеріалами дисертації: «Вдосконалення методів і засобів біометричної автентифікації на основі електрокардіограми», представленої на здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 125 «Кібербезпека» (галузь знань 12 «Інформаційні технології»).

Науковий керівник – д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації Хома Володимир Васильович.

Тему дисертації затверджено “10” жовтня 2017 р. на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Національного університету «Львівська політехніка», протокол № 2.

Робота виконана на кафедрі захисту інформації Національного університету "Львівська політехніка".

По доповіді було задано 9 запитань, на які доповідач дав правильні та ґрунтовні відповіді. Питання задавали:

- професор кафедри інформаційних технологій видавничої справи, д.т.н., професор Назаркевич Марія Андріївна;
- професор кафедри захисту інформації, д.т.н., професор Пархуць Любомир Теодорович;
- професор кафедри захисту інформації, д.т.н., доцент Опірський Іван Романович;
- доцент кафедри захисту інформації, к.т.н., доцент Горпенюк Андрій Ярославович;
- доцент кафедри захисту інформації, к.т.н., доцент Совин Ярослав Романович.

3. Виступи присутніх.

З оцінкою дисертації Сабодашка Д.В. виступили рецензенти:

- професор кафедри інформаційних технологій видавничої справи, д.т.н., професор Назаркевич Марія Андріївна;

– доцент кафедри захисту інформації, к.т.н., доцент Совин Ярослав Романович,

які відзначили актуальність тематики дисертаційних досліджень для галузі кібербезпеки, складність наукового завдання, вагомість одержаних науково-прикладних результатів, спрямованих на покращення технічних і експлуатаційних характеристик біометричної системи автентифікації користувачів за електрокардіограмами, особистий внесок здобувача у вигляді методів коригування залишкових артефактів у ЕКГ-записах та темпоральної

нормалізації, що забезпечило підвищення достовірності контролю доступу, а відтак і рівня захищеності інформаційних ресурсів.

З оцінкою дисертації також виступили присутні на фаховому семінарі:

- професор кафедри захисту інформації, д.т.н. Пархуць Любомир Теодорович;
- професор кафедри захисту інформації, д.т.н. Микитин Галина Василівна;
- доцент кафедри захисту інформації, к.т.н. Горпенюк Андрій Ярославович.

Промовці підкреслили актуальність теми дисертації та її зв'язок з науковим напрямком кафедри захисту інформації, значимість одержаних науково-прикладних результатів та їх впровадження у навчальний процес, особистий внесок здобувача, наявність 2 публікацій у наукометричній базі Scopus і 5 статей у фахових виданнях України, а також його дворічний педагогічний досвід на кафедрі захисту інформації.

Загальна характеристика дисертації – позитивна.

З характеристикою наукової зрілості здобувача виступив науковий керівник д.т.н., професор Хома В.В., який відзначив відповідальне ставлення аспіранта Сабодашка Д.В. до виконання своїх обов'язків, відмінний рівень теоретичної підготовки і наукової інтуїції, наполегливість у вирішенні складних наукових завдань, значний професійний досвід у розробленні сучасних інформаційних систем із застосуванням інструментів штучного інтелекту і машинного навчання.

4. Заслухавши та обговоривши доповідь Сабодашка Дмитра Володимировича, а також за результатами попередньої експертизи представленої дисертації на фаховому семінарі кафедри захисту інформації, прийнято наступні висновки щодо дисертації "Вдосконалення методів і засобів біометричної автентифікації на основі електрокардіограми":

Висновок

фахового семінару кафедри захисту інформації про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Вдосконалення методів і засобів біометричної автентифікації на основі електрокардіограми» здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 125 «Кібербезпека» (галузь знань 12 «Інформаційні технології»)

4.1. Актуальність теми дисертації. Швидке зростання інформаційних технологій зробило кібербезпеку і захист даних однією з найважливіших проблем на ринку як з технічної точки зору, так і з позицій бізнес-застосувань. Відтак спостерігається істотне зростання попиту на достовірні та надійні системи контролю доступу, зокрема і біометричні, які базуються на розпізнаванні людей за унікальними фізіологічними ознаками. Ці ознаки відомі, як біометричні маркери, можуть походити зі сталих фізіологічних характеристик людини таких як відбиток пальця, геометрія долоні, райдужна оболонка ока або поведінкових, що відображають особливості роботи як окремих органів, так і організму в цілому, наприклад, голосовий тон, почерк на письмі чи стиль роботи на клавіатурі.

Традиційні методи біометричної автентифікації не завжди задовольняють вимогам стійкості до підміни. Тому триває пошук нових видів біомаркерів, які складно сфальсифікувати. До таких можна віднести електрокардіограму. Проте автентифікація людей за ЕКГ-сигналом є складним завданням, тому достовірні результати можна отримати лише за допомогою інструментів машинного навчання. Розпізнавання сигналів мовлення є схожим

завданням, де за допомогою машинного навчання в останні роки здійснено справжній прорив. Проте розпізнавання осіб за ЕКГ-сигналом має свої особливості, а реалізація реальних біометричних систем контролю доступу на основі цього біомаркера вимагає розв'язання низки наукових завдань. Насамперед, потрібно розробити методи кондиціонування сигналів ЕКГ, щоб забезпечити можливість застосування зручних і простих способів відбору біопотенціалів з пальців лівої і правої руки. Крім того, важливо дослідити стабільність електрокардіограми як біомаркера на довготривалому часовому інтервалі, вплив варіабельності серцевого ритму на точність системи ідентифікації.

4.2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри

Тема дисертації відповідає науковому напрямку кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»: дослідження систем технічного захисту інформації, каналів зв'язку та комп'ютерних мереж, фізичного захисту інформації та криптографії. Удосконалення інформаційної безпеки держави, контррозвідувальних методів протидії та техніки.

Дисертаційні дослідження виконувалися в межах держбюджетних науково-дослідних робіт:

- «Розвиток теоретичних засад створення комплексних систем безпеки автоматизованих і комунікаційних систем» (№ державної реєстрації 0115U006722; терміни виконання - 2018-2020 рр.);

- «Розроблення та удосконалення методів і засобів захисту інформації для протидії несанкціонованому доступу в інформаційно-комунікаційних мережах» (№ державної реєстрації 0119U101690; терміни виконання - 2020-2022 рр.).

4.3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів

Дисертація є самостійною науковою працею, в якій автором особисто розроблено нові наукові ідеї та результати, що дозволили вирішити конкретне наукове завдання покращення характеристик системи біометричної автентифікації за сигналом електрокардіограми на основі раціонального поєднання технологій цифрового оброблення сигналів і машинного навчання. Робота містить прикладні положення та висновки, сформульовані дисертантом особисто. Ідеї, положення чи гіпотези інших авторів, які присутні в дисертації, мають відповідні посилання і використані лише для підкріплення ідей та результатів здобувача.

4.4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій

базується на кваліфікованому підході до постановки завдань досліджень, логічно правильному обґрунтуванню прийнятих допусків під час вибору математичних моделей і коректному використанні математичного апарату. Крім того, достовірність підтверджується результатами комп'ютерного моделювання і практичною реалізацією алгоритмів кондиціонування та розпізнавання ЕКГ-сигналів, а також збіжністю з результатами експериментальної верифікації.

4.5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру

Наукова новизна основних результатів дисертації полягає в розробленні та удосконаленні методів опрацювання ЕКГ-сигналу для підвищення ефективності систем біометричної автентифікації:

1. **Вперше розроблено** підхід до виправлення залишкових артефактів у ЕКГ-сигналах, який складається із трьох етапів - формування референційного образу біометричного маркера, виявлення фрагментів із промахами та, власне, заміна цих фрагментів на відповідні значення із референційного образу, застосування якого дає змогу підвищити достовірність результатів автентифікації.

2. **Вперше** для етапу виявлення фрагментів із промахами виконано дослідження впливу гіперпараметрів (тривалість ковзного вікна і поріг допустимого відхилення вибірки) на точність автентифікації, що дало змогу знайти оптимальні їх значення за критерієм мінімальної похибки.

3. **Вперше запропоновано** метод формування референційного образу ЕКГ-маркера на основі статистичної моделі, який є невимогливим до обчислювальних ресурсів та може бути використаний для виправлення залишкових артефактів у ЕКГ-сигналах у системі біометричної автентифікації.

4. **Вперше запропоновано** метод формування референційного образу ЕКГ-маркера на базі нечіткої нейромережевої моделі, а його застосування для виправлення залишкових артефактів у ЕКГ-сигналах дає змогу зменшити похибки автентифікації першого і другого роду відповідно у 4 та 3 рази.

5. **Вперше розроблено** метод темпоральної нормалізації серцевого ритму, який здійснює часову трансформацію ЕКГ-сигналу з приведення тривалості циклу до наперед встановленого значення, а його застосування дає змогу підвищити точність автентифікації.

6. **Вперше досліджено** короткотривалу та довготривалу стійкість сигналу ЕКГ багатьох користувачів, за результатами якого доведено можливість практичного застосування електрокардіограми як біометричного маркера в реальних системах автентифікації.

4.6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації

Особистий внесок здобувача у колективно опублікованих працях полягає у формуванні та розробці ключових ідей та результатів. Основні положення та результати дисертації значною мірою викладені в наступних наукових працях здобувача:

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Хома В., Хома Ю., Герасименко В., Сабодашко Д. ЕКГ-ідентифікація з використанням глибинних нейронних мереж // Вісник НУ «Львівська політехніка» – «Автоматика, вимірювання та керування». – 2017. №880. С. 67-72. *Особистий внесок здобувача: здійснено імплементацію розробленої системи та досліджено продуктивність системи при різній кількості класів.*

2. Дудикевич В.Б., Хома В.В., Чекурін В.Ф., Хома Ю.В., Сабодашко Д.В. Нормалізація сигналів ЕКГ для застосування в системах біометричної ідентифікації // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. – 2019. Том 30 (69), ч. 1, № 4, С. 49-56. *Особистий внесок здобувача: розроблено алгоритм темпоральної нормалізації ЕКГ-сигналу та верифіковано його ефективність.*

3. Хома В.В., Хома Ю.В., Сабодашко Д.В., Хома П.П. Автоенкодера для опрацювання промахів сигналів ЕКГ у системі біометричної автентифікації // Штучний інтелект. – 2019. №1-2. С. 108-117. *Особистий внесок здобувача: здійснено імплементацію компоненти для коригування промахів ЕКГ-сигналів. Здійснено її інтеграцію з компонентою для виявлення промахів на основі автоенкодера.*

4. Сабодашко Д.В., Хома Ю.В., Хома В.В. Дослідження часової стійкості сигналу ЕКГ як біометричного маркера в системі автентифікації // Вчені записки Таврійського національного

університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. – 2020. Том 31(70), №2. С. 170-180. *Особистий внесок здобувача: здійснено дослідження стійкості ЕКГ-сигналу, продемонстровано ефективність алгоритмів темпоральної нормалізації для забезпечення ефективної роботи біометричної системи впродовж тривалої експлуатації без проміжних перекалибрувань.*

5. Хома Ю.В., Хома В.В., Сабодашко Д.В., Юн С., Кочан О.В. Аналіз ефективності методів коригування промахів у системах біометричної ідентифікації на підставі електрокардіограми // Науковий вісник НЛТУ України. – 2020. 30(3). С. 99-105. *Особистий внесок здобувача: підготовлено набори даних для експериментальної частини дослідження, здійснено вибір оптимальних гіперпараметрів для методів виявлення та виправлення промахів.*

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав, що включені до міжнародної наукометричної бази даних (Scopus):

6. Su Jun, Szmajda M., Khoma V., Khoma Y., Sabodashko D., Kochan O., Jinfei Wang. Comparison of methods for correcting outliers in ECG-based biometric identification // Metrology and measurement systems. – 2020. Vol. 27(3). – P. 387–398. (Scopus, Q2) *Особистий внесок здобувача: здійснено імплементацію статистичного методу для виявлення та виправлення артефактів, зроблено вибір оптимальних гіперпараметрів та досліджено ефективність імplementованого методу.*

7. V., Pelc M., Khoma Y., Sabodashko D. Outlier Correction in ECG-Based Human Identification. // International Scientific Conference Brain Computer Interface 2018 Opole, Poland, 13-14 March 2018. In: Hunek W., Paszkiel S. (eds) Biomedical Engineering and Neuroscience. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2018. Vol 720. P. 11-22. Springer, Cham. (Scopus, Q3) *Особистий внесок здобувача: розроблено компоненту для виявлення артефактів у ЕКГ-сигналах. Здійснено її інтеграцію із компонентою котра здійснює коригування артефактів у ЕКГ-сигналах.*

Розділ у колективній монографії:

8. Sabodashko D. Normalizacja temporalna sygnału EKG w systemie identyfikacji biometrycznej // Przetwarzanie, transmisja i bezpieczeństwo informacji: monografia / Akademia Techniczno-Humanistyczna. Bielsko-Biała, 2019. T. 2. S. 313–322.

Матеріали конференцій у збірниках, які включені до міжнародних наукометричних баз даних (Web of Science, Scopus):

9. Wieclaw L., Khoma Y., Falat P., Sabodashko D., Herasymenko V. Biometric Identification From Raw ECG Signal Using Deep Learning Techniques // In Proc.: The 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications. Romania, Bucharest, 21-23 September, 2017. P. 129-133. (Web of Science, Scopus) *Особистий внесок здобувача: імplementовано нейромережевий класифікатор на основі якого здійснювалась ідентифікація, здійснено його верифікацію.*

10. Karpinski M., Khoma V., Dudykevych V., Khoma Y., Sabodashko D. Autoencoder Neural Networks for Outlier Correction in ECG- Based Biometric Identification / Proceedings of the 2018 IEEE 4th International Symposium on Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS-SWS). Lviv, 20-21 Sept. 2018. P. 210- 215. (Web of Science, Scopus) *Особистий внесок здобувача: здійснено вибір оптимальної архітектури автоенкодера, досліджено його продуктивність.*

Наукові публікації у збірниках матеріалів та тез конференцій:

11. Хома Ю., Герасименко В., Сабодашко Д. ECG identification using deep neural networks // Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції «Захист інформації і безпека інформаційних систем». Львів, 1–2 червня 2017 р. – С. 53-54. *Особистий внесок здобувача: розроблено та апробовано програмні компоненти котрі здійснюють цифрову обробку ЕКГ-сигналу.*

12. Khoma V., Khoma Y., Sabodashko D., Shereha V. Outlier Correction using Autoencoder Neural Networks for Human Being Identification based on ECG // Тези доповідей VII міжнародної науково-технічної конференції “Захист інформації і безпека інформаційних систем”. Львів, 30-31 травня 2019. С. 128–129. *Особистий внесок здобувача: імplementовано програмні компоненти біометричних систем, проведено експериментальну частину дослідження.*

13. Хома Ю., Сабодашко Д. Біометрична ідентифікація за допомогою електрокардіограми // Захист інформації і безпека інформаційних систем: матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції, 2–3 червня 2016 р., Львів. 2016. С. 146–147. *Особистий внесок здобувача: представлено порівняльну характеристику сучасних біометричних систем, проведено порівняння найпоширеніших біометричних маркерів за допомогою формалізованих критеріїв.*

4.7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Основні результати дисертаційного дослідження апробовано на міжнародних наукових та науково-практичних конференціях, наукових школах та консорціумах, семінарах:

- V Міжнародна науково-технічна конференція «Захист інформації і безпека інформаційних систем» (2–3 червня 2016 року, Львів 2016, Україна);
- The 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (21-23 вересня, 2017 року, Бухарест, Румунія);
- VI Міжнародна науково-технічна конференція «Захист інформації і безпека інформаційних систем» (1–2 червня 2017 року, Львів 2017, Україна);
- The 3rd International Scientific Conference on Brain-Computer Interfaces (13–14 березня 2018 року, Ополе, Польща);
- The 2018 IEEE 4th International Symposium on Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (20-21 вересня 2018 року, Львів, Україна);
- VII Міжнародна науково-технічна конференція “Захист інформації і безпека інформаційних систем”(30-31 травня 2019, Львів, Україна);
- Міжвідомчі міжрегіональні семінари Наукової Ради НАН України «Технічні засоби захисту інформації» (14 березня 2019 року, 14 травня 2020 року, Львів, Україна);
- IX Międzynarodowa Konferencja Studentów oraz Doktorantów „Inżynier XXI wieku” (6 грудня 2019, Бельсько-Бяла, Польща);
- Наукові семінари кафедри захисту інформації (2017 – 2021 рр.).

4.8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Наукові результати, отримані автором, можуть бути використані при розробці та побудові біометричних та/або біомедичних систем, які здійснюють опрацювання сигналу електрокардіограми у різних галузях науки і техніки.

Також їх можна впровадити у навчальний процес у курсах "Системи автентифікації та управління доступом" та "Мікропроцесори в системах технічного захисту інформації" для студентів спеціальності 125 «Кібербезпека».

4.9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі народного господарства, де вони можуть бути застосовані

Запропоновані в роботі підходи дають змогу суттєво спростити і прискорити процеси проектування, розробки, верифікації та введення в експлуатацію біометричних систем автентифікації за сигналами електрокардіограми. Розроблений підхід для виявлення та виправлення артефактів та його імплементація у вигляді програмної компоненти дають можливість його використання для опрацювання артефактів у модулях цифрової обробки сигналів. Це покращує якість сигналів, а відтак точність систем розпізнавання на основі алгоритмів машинного навчання.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у технологічні процеси ТОВ «СВІФТ СОЛЮШНС» (м.Харків).

4.10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертаційна робота викладена на 204 сторінках та складається з анотації, змісту, переліку скорочень, вступу, чотирьох основних розділів, в яких міститься 53 рисунки та 35 таблиць, списку використаних джерел з 101 найменування, а також 6 додатків. За структурою, мовою та стилем викладення дисертація відповідає вимогам МОН України. Робота написана грамотною українською мовою з використанням сучасної наукової термінології, а стиль викладення матеріалу є послідовним та логічним.

У ході обговорення дисертації до неї не було висунуто жодних зауважень щодо самої суті роботи.

5. З урахуванням зазначеного, на фаховому семінарі кафедри захисту інформації ухвалили:

5.1. Дисертація Сабодашка Дмитра Володимировича «Вдосконалення методів і засобів біометричної автентифікації на основі електрокардіограми» є завершеною науковою працею, у якій розв'язано конкретне наукове завдання покращення характеристик системи біометричної автентифікації за сигналом електрокардіограми на основі раціонального поєднання технологій цифрового оброблення сигналів і машинного навчання, що підвищує рівень захищеності ресурсів на об'єктах інформаційної діяльності, що має важливе значення для галузі знань 12 «Інформаційні технології».

5.2. У 13 наукових публікаціях повністю відображені основні результати дисертації, з них 5 статей у наукових фахових виданнях України, 2 статті у наукових виданнях інших держав, які входять до міжнародної наукометричної бази (Scopus), 1 розділ у колективній монографії та 6 матеріалів конференцій.

5.3. Дисертація відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167).

5.4. З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей Сабодашка Д.В. дисертація «Вдосконалення методів і засобів біометричної автентифікації на основі електрокардіограми» рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді.

За затвердження висновку проголосували:

за	-	(двадцять сім)
проти	-	(немає)
утримались	-	(немає)

Головуючий на засіданні фахового семінару, д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації

Пархуць Л.Т.

Рецензенти:

д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних технологій видавничої справи

Назаркевич М.А.

к.т.н., доцент, доцент кафедри захисту інформації

Совин Я.Р.

Відповідальний у ІКТА за атестацію PhD

д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації

Пархуць Л.Т.

"02" 03 2021р.