

*Логико-ймовірнісний підхід в задачах безпеки структурно-складних систем.
Логико-вероятностный подход в задачах безопасности структурно-сложных систем.
Using logical-probabilistic approach for enhancing security of a systems with complex structure.*

1. **Номер державної реєстрації:** 0113U002468, номер реєстрації в університеті 2602-ф.
2. **Науковий керівник:** д.т.н., професор Новіков Олексій Миколайович, Новиков Алексей Николаевич, Novikov Alexei N.

3. Суть розробки, основні результати.

Створено нову наукову концепцію, нові методи аналізу та управління безпекою структурно-складних систем (ССС). Побудовано логико-ймовірнісні моделі, що дозволяють формалізувати опис задач безпеки ССС та забезпечити єдину методологічну базу для їх розв'язання. Закладено наукові основи для побудови нового класу комплексних систем захисту інформації. Запропоновано нові моделі, методи та алгоритми кібернетичного захисту на основі логико-імовірнісного підходу, які застосовуються для вирішення задач аналізу захищеності та синтезу захищених інформаційно-комунікаційних систем. Побудовано алгоритми (оптимальні та субоптимальні) параметричного та структурного синтезу систем кібернетичного захисту з використанням методів нелінійного програмування, теорії прийняття рішень та ігрового підходу. Розроблено оптимізовані алгоритми аутентифікації і цифрового підпису в криптомодулі структурно-складної інформаційної системи. Створено нові методи аналізу структури складних систем, планування експерименту – тестування захищеності складної системи, оцінювання та корегування впливу людського фактору на його результати.

Розроблені методи та моделі безпеки ССС покладено в основу двох інформаційних технологій та відповідних комплексів програмних модулів: «Автоматизованого проектування інформаційно-комунікаційних систем» та «Система моніторингу соціальних мереж NetMonitor». Комплекс «Автоматизоване проектування інформаційно-комунікаційних систем» - у стадії макетних пропозицій. Другий комплекс - Система «NetMonitor», було комерціалізовано (на конкурсній основі виграно інвестицію обсягом 1 млн.грн.)

російською:

Создана новая научная концепция, новые методы анализа и управления безопасностью структурно-сложных систем (ССС). Построены логико-вероятностные модели, позволяющие формализовать описание задач безопасности ССС и обеспечить единую методологическую базу для их решения. Заложены научные основы для построения нового класса комплексных систем защиты информации. Предложены новые модели, методы и алгоритмы кибернетической защиты на основе логико-вероятностного подхода, которые применяются для решения задач анализа защищенности и синтеза защищенных информационно-коммуникационных систем. Построены алгоритмы (оптимальные и субоптимальные) параметрического и структурного синтеза систем кибернетической защиты с использованием методов нелинейного программирования, теории принятия решений и игрового подхода. Разработаны оптимизированные алгоритмы аутентификации и цифровой подписи в криптомодуле структурно-сложной информационной системы. Созданы новые методы анализа структуры сложных систем, планирование эксперимента - тестирование защищенности сложной системы, оценки и корректировки влияния человеческого фактора на его результаты.

Разработанные методы и модели безопасности ССС положено в основу двух информационных технологий и соответствующих комплексов программных модулей: «Автоматизированного проектирования информационно-коммуникационных систем» и «Система мониторинга социальных сетей NetMonitor». Комплекс «Автоматизированное проектирование информационно-коммуникационных систем» - в стадии макетных предложений. Второй комплекс - система «NetMonitor», было коммерциализировано (на конкурсной основе выгорания инвестиции объемом 1 млн.грн.)

англійською:

Created new science concept, new methods of analysis and control in the field of security of complex systems. Constructed new logical-probabilistic models allows to formalize the description of complex systems security problems and ensure a unified methodological framework for its solution. Created new scientific approaches for constructing a new class of complex information security systems. The new models, methods and algorithms of cyber security based on logical and probabilistic approach were proposed and used for solving security analysis and synthesis of protected information and communication systems. Created algorithms (optimal and suboptimal) of parametric and structural synthesis of cyber security with using methods of nonlinear programming, decision theory and game approach. Developed optimized algorithms of authentication and digital signature in complex information system. Created new methods of analyzing the structure of complex systems, design of experiment - testing complex system of protection, evaluating and correcting human factor influence on the results.

Prepared improved sample of basic software system for automated design and safety assessment of complex systems. Examples of the developed models, methods and algorithms in practice, cyber security.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності:

1. Барановський О.М., Новіков О.М. та інш. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 57750. Комп'ютерна програма «Система моніторингу соціальних мереж NetMonitor» («Система NetMonitor») Дата реєстрації 22.12.2014.

5. Порівняння зі світовими аналогами:

На ринку існують інструменти-аналоги: Social mention, You Scan, IQ Bass, Social Bakers, Social Pointer, які мають переваги у вирішенні окремих задач моніторингу та аналізу соціальних мереж. «Система моніторингу соціальних мереж NetMonitor», має переваги для вирішення задач моніторингу та аналізу соціальних мереж на регіональному та локальному рівні. Запропоновані підходи, методи та моделі мають універсальний характер та можуть використовуватись при побудові захищених складних інформаційно-комунікаційних систем та оцінюванні їх рівня захищеності, дослідженні рівня безпеки соціальних, технічних, екологічних систем та ін.

Розробка не має аналогів у світі.

6. Економічна привабливість для просування на ринок (вартість реалізації проекту, терміни впровадження та окупності, показники).

Використання комплексу «Автоматизованого проектування інформаційно-комунікаційних систем» дозволить підвищити показники якості проектування та знизити витрати на його реалізацію. Для виведення розробки на ринок, необхідно інвестиції обсягом 2 млн. грн. Другий комплекс - Система «NetMonitor», було комерціалізовано (на конкурсній основі виграно інвестицію обсягом 1 млн.грн. <http://rusbase.com/investor/view/fond-im-v-s-mihalevicha/>) та виведено на ринок.

7. Потенційні користувачі Користувачами першого комплексу «Автоматизованого проектування інформаційно-комунікаційних систем» можуть бути Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації, Укртелеком, спеціалізовані організації, що займаються проектування, експлуатацією та впровадженням захищених ІКС.

Користувачами другого комплексу «NetMonitor» можуть бути ЗМІ різних рівнів, керівники органів місцевої влади, співробітники органів законодавчої та виконавчої влади, міжнародні організації та представники правоохоронних та силових структур України та іноземних держав.

8. Стан готовності розробки (лабораторний або промисловий зразок, технічна документація, бізнес-план, готова до впровадження).

Розроблені методи та моделі безпеки ССС покладено в основу двох інформаційних технологій та відповідних комплексів програмних модулів: «Автоматизованого проектування інформаційно-комунікаційних систем» та «Система моніторингу соціальних мереж NetMonitor». Комплекс «Автоматизоване проектування інформаційно-комунікаційних систем» - у стадії макетних пропозицій. Другий комплекс - Система «NetMonitor», було комерціалізовано (на конкурсній основі виграно інвестицію обсягом 1 млн.грн.)

Розроблені методи, моделі та алгоритми для ефективного застосування у галузі інформаційної безпеки. Розроблено програмний комплекс моделювання, оцінки та забезпечення безпеки структурно-складних систем. На створеному теоретичному та алгоритмічному базисі можлива розробка нових інформаційних технологій побудови безпечних структурно-складних систем.

9. Існуючі результати впровадження.

Інвестиція фонду імені академіка В.С.Михалевича (Sikorsky Challenge 2014) у розмірі 1 млн.грн. у проект Барановського О.М. «Система моніторингу соціальних мереж «Network Monitor». Система «Network Monitor» впроваджена в Науковому парку «Київська політехніка»

10. Форма участі інвестора.

Частка участі інвестора в проекті 70%, частка інвестора від прибутку 70%.

11. Обсяг інвестицій.

Для виведення комплексу «Автоматизоване проектування інформаційно-комунікаційних систем» на ринок, необхідно інвестиції обсягом 80 тис. доларів.

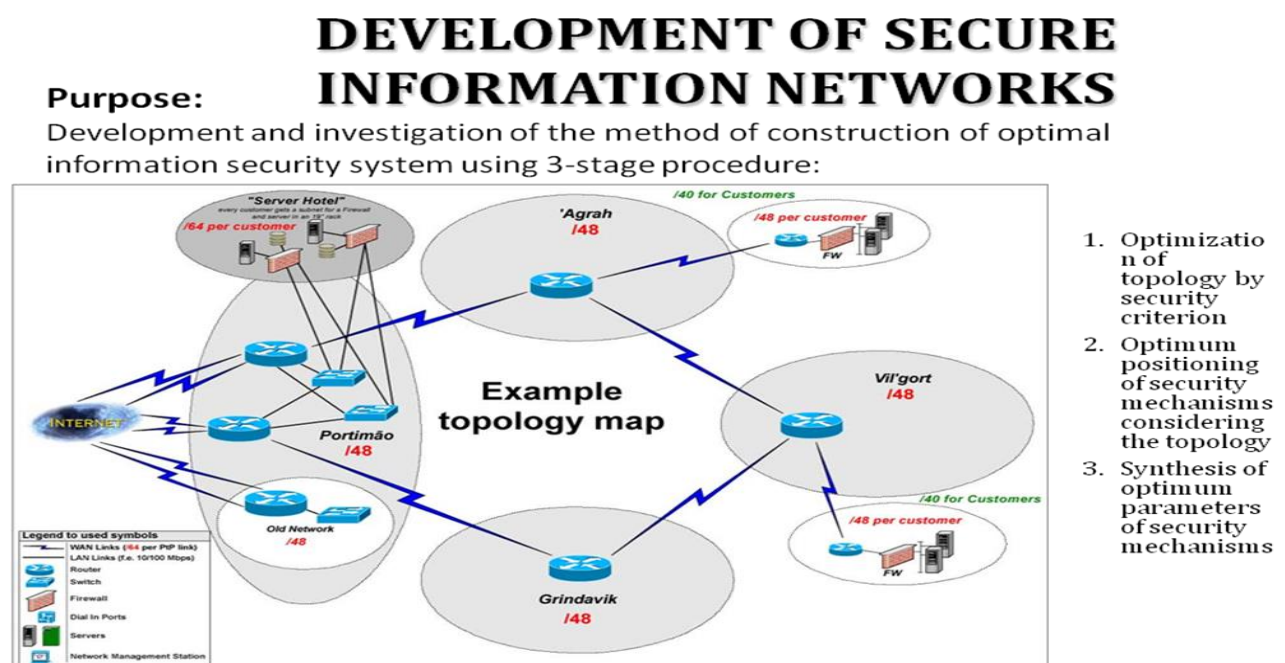
12. Мета інвестицій (розширення бізнесу, створення нового підприємства, інше).

Виведення результатів виконання НДР на ринок та розповсюдження з компаніями партнерами в рамках Наукового парку «Київська політехніка».

13. Назва підрозділу, телефон, e-mail.

НТУУ «КПІ», Фізико-технічний інститут, кафедра інформаційної безпеки, 236-70-98, cig@pti.kpi.ua.

14. Фото або декілька слайдів презентації з фото розробки в електронному вигляді (рекламного характеру). Якщо фото надається окремим файлом, бажано використовувати JPEG формат.



15. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання монографії 2:

1. О.М.Новіков, А.М.Родіонов, А.О.Тимошенко «Моделі і методи кібернетичного захисту інформаційно-комунікаційних систем на основі логіко-імовірнісного підходу» 2015р.
2. Качинський А.Б. «Теорія безпеки. Системний підхід щодо вирішення проблем» (підготована до друку)

Надруковано 2 навчальних посібника у 2015 р.

1. Смиронов С.А., Хнигічева А.М. «Навчальний посібник з теорії методів та моделей прийняття рішень», Київ НТУУ «КПІ», 2015.- 50 С .
2. Грайворонський М.В. «Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах. Технології захисту CISCO», методичні вказівки до лабораторного практикуму для студентів, Київ НТУУ «КПІ», 2015.-41С.

Наукові публікації 23:

1. Смирнов С.А., Егоров Я. Використання онтологій для запобігання багатоетапним кібератакам на розподілені системи. // Спеціальні телекомунікаційні системи та захист інформації. Збірник наукових праць. 2013, вып. 1(23), с. 85.
2. Барановський О.М. Вивчення властивостей проявів громадської активності за допомогою засобів контент-моніторингу та фрактального аналізу на прикладі подій реформування податкової системи України. // Спеціальні телекомунікаційні системи та захист інформації. Зб. наук. пр. №1, 2013.
3. Бессалов А.В., Цыганкова О.В. Новые свойства эллиптической кривой в форме Эдвардса над простым полем. // Радиотехника №180, 2015. – С.137-143.
4. Бессалов А.В., Цыганкова О.В. Производительность групповых операций на скрученной кривой Эдвардса над простым полем. // Радиотехника №181, 2015.– С.58-63.
5. Бессалов А.В., Діхтенко А.А., Цыганкова О.В. Алгоритм вибору еліптичної кривої, що ізоморфна кривій Едвардса над простим полем. // Радіотехніка № 175, Всеукр. міжвід. наук.-техн. зб. 2014 р. С.195-199.
6. Бессалов А.В., Цыганкова О.В. Взаимосвязь семейств точек больших порядков кривой Эдвардса над простым полем. // Проблемы передачи информации. Москва - Том 51, Вып. 4, ноябрь 2015, С. 103-109.
7. S.A. Smirnov, O.O. Gluschenko, K.A. Ilchuk, I.L. Makeenko, N.A. Oriekhova, Assignments of factors levels for design of experiments with resource constraints.// Continious and Distributed Systems. Theory and Applications. Ser. Solid Mechanics and Its Applications. Vol. 211. Springer. 2014. P. 81.
8. Барановський О.М., Качинський А.Б. Дослідження часової залежності інформаційних потоків методом R/S аналізу. // Науково практичний журнал Національної академії служби безпеки України «Інформаційна безпека» №2 (8) 2013.
9. Смирнов С.А., Терещенко І.М. Процедура обчислення внутрішньої валюти в рефлексивних іграх // Системні дослідження та інформаційні технології. 2015. № 1. С. 39-44
10. Baranovskyi O. The optimal method of analyzing the dynamics of fractal characteristics of information flows. // THE ADVANCED SCIENCE JOURNAL. ISSN 2219-746X EISSN 2219-7478. p. 74 — 78.
11. Khnygicheva A.M., Fedorets O.A. Modified algebraic and probabilistic method – based complex environmental systems analysis, // THE ADVANCED SCIENCE JOURNAL, ISSUE 4-2014, p. 70-74.
12. Baranovskyi O. «The mathematical model of information flows generation estimation», THE ADVANCED SCIENCE JOURNAL, ISSUE 7- 2014, p. 74-78.
13. Алексахіна І.В., Новіков О.М., Родіонов А.М., Задача оптимального синтезу структури системи захисту інформації з мінімальною вартістю та необхідним рівнем захищеності ІКС. // Системні дослідження та інформаційні технології, 2014, No 3, стр. 73-85.

14. Мирошникова І. Ю., Новіков О. М., Вибір провайдера хмарного сервісу на основі навчання з підкріпленням і репутації провайдерів. // Реєстрація, зберігання і обробка даних. - 2014. - Т. 16, № 4. - С. 54-63.
15. Бессалов А.В., Дихтенко А.А., Цыганкова О.В. Мощность семейства эллиптических кривых, изоморфных кривым Эдвардса над простым полем. // Захист інформації - Том 16, №1, січень-березень 2014, С.23-28.
16. Бессалов А.В., Третьяков Д.Б., Цыганкова О.В. Новый подход к определению точного числа кривых Эдвардса над простым полем. // Сучасний захист інформації, №3, 2014, С.11-15.
17. Бессалов А.В., Цыганкова О.В. Метод определения точек максимального порядка на кривой Эдвардса. // Спеціальні телекомунікаційні системи та захист інформації. Збірник наукових праць, випуск 2(26), 2014. С.18-21.
18. O. Kussul, N. Kussul, S. Skakun, Assessing security threat scenarios for utility-based reputation model in grids, // Computers & Security 2013, 34, 1-15.
19. N. Kussul, S. Skakun, O. Kussul, Comparative analysis of neural networks and statistical approaches to remote sensing image classification, // International Journal of Computing 2014, 5 (2), 93-99.
20. N. Kussul, S. Skakun, A. Shelestov, O Kussul, Sensor web approach to flood monitoring and risk assessment, // Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2013 IEEE International, 815-818.
21. Качинський А.Б., Математичні методи визначення граничних значень структурно складних систем безпеки.// Інформаційна безпека – 2013. - № 3(13). – С. 52-65.

Участь у конференціях (41 тез):

1. Кройтор А.В., Родіонов А.М. Алгоритм оптимального розміщення механізмів захисту в ІКС. конференція САІТ 2013р.
2. Алексахіна І.В., Родіонов А.М. Задачі оптимального синтезу параметрів систем захисту інформації. конференція САІТ 2013р.
3. Федорець О. А., Хнигічева О. М. «Модифікований ймовірнісно-алгебраїчний метод дослідження безпеки екологічних систем». // 15-th International conference on System Analysis and Information Technologies SAIT 2013. Institute for Applied System Analysis of National Technical University of Ukraine "KPI", Kyiv, Ukraine, May 27–31, 2013.
4. Ilin Mykola. Indirect methods of targeted malware detection in enterprise environment // -- Swiss Cyber Storm 4 Int. Conf., June 13th 2013 - KKL Lucerne, Switzerland.
5. Федорець О.А., Хнигічева А.М. Забезпечення безпеки екологічних систем за допомогою логіко-ймовірнісного методу .// 16-th International conference on System Analysis and Information Technologies SAIT 2014. Institute for Applied System Analysis of National Technical University of Ukraine "KPI"Kyiv, Ukraine, May 26-30, 2014 стр. 167.
6. Ревко С.І., Хнигічева А.М., Концепція "Глибокого захисту" корпоративної мережі. IV міжнародна науково-технічна конференція ITSEC 20-23 травня 2014р., - 2014. – с. 44-45.
7. Stetsiuk K.O., Baranovskyi O.M. "Теоретичні та прикладні аспекти кібернетики" (ТААС-2014) Gene Expressions Programming (GEP) as a means of analysis of information flows.
8. Бессалов А.В., Цыганкова О.В. Свойства точек больших порядков кривой Эдвардса. // XVII міжнародної науково-практичної конференції «Безпека інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», 26-28 травня 2015р., м. Київ. С. 30-31.
9. Качинський А.Б., Барановський О. М. Аналіз інформаційних потоків на основі методів теорії детермінованого хаосу. // Збірник матеріалів науково – практичної конференції «Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави» (Київ, НА СБУ, 19 березня 2015 р.). – С. 178 – 180.
10. Смирнов С.А., Донченко В.Ю. Визначення впливу агентів в соціальної мережі. Безопасность информации в информационно-коммуникационных системах. XVI Международная научно-практическая конференция. 21-24 мая 2013. -С. 95.

11. Антоненко Є.І., Смирнов С.А. Моделювання групової взаємодії суб'єктів з урахуванням рефлексії. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
12. Бабічев Д.В., Родіонов А.М. Побудова автоматизованого засобу підвищення безпеки програмного коду на основі анотацій JAVA. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
13. Білий І.О., Родіонов А.М. Безпека застосувань побудованих на основі JVM. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
14. Говтвін Д.О., Родіонов А.М. Розробка DSL для тестування безпеки WEB-застосувань. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
15. Дацюк П.О., Смирнов С.А. Багатокритеріальна оптимізація при інтервальної невизначеності вагових коефіцієнтів на основі ентропійного підходу. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
16. Дмитренко М. А., Новіков О.М. Ідентифікація логіко-ймовірніних моделей інформаційної безпеки. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
17. Донченко В.Ю., Смирнов С.А. Процедури визначення впливу агентів в соціальних мережах. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
18. Кісіленко О.Р., Родіонов А.М. Підвищення безпеки JVM. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
19. Кусков Д.В., Хнигічева А.М. Забезпечення захищеності в комп'ютерній мережі за допомогою комплексу НАС. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
20. Мартинюк А.О., Хнигічева А.М. Дослідження консолідації як етапу побудови СУІБ. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
21. Мукойда Д.О., Смирнов С.А. Оцінювання інвестиційних альтернатив за допомогою МАІ. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
22. Нариков О. П., Барановський О. М., Циганкова О.В. Символьна регресія для аналізу інформаційних потоків. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
23. Охріменко І.В., Грайворонський М.В. Модель та верифікація протоколу керування захищеним з'єднанням. XI Всеукраїнська наукова-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.

24. Федорець О. А., Хнигічева О. М. Модифікований ймовірно-алгебраїчний метод дослідження безпеки екологічних систем. XI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
25. Ільчук К.А., Смирнов С.А. Визначення рівнів факторів при плануванні експерименту. XI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна.
26. Смирнов С.А., Егоров Я. Розробка системи захисту інформації на основі онтологічного підходу. System analysis and information technologies, 15-th International conference SAIT 2013, Kyiv, Ukraine, May 27-31, 2013. Proceedings. -P. 386.
27. Нариков О.П., Барановський О.М., XI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики» 2013р., м. Київ, Україна. Символьна регресія для аналізу інформаційних потоків.
28. Narykov O. Baranovskyi O. XVI International Conference "Dynamical System Modeling and Stability Investigations" 2013, Kyiv, Ukraine. Symbol regression information flows modeling.
29. Кусков Д.В., Хнигічева А.М. «Забезпечення захищеності в комп'ютерній мережі за допомогою комплексу НАС». // Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ», 18 – 19 квітня 2013р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2013. – с. 129.
30. Мартинюк А.О., Хнигічева А.М. «Дослідження консолідації як етапу побудови СУІБ». // Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ», 18 – 19 квітня 2013р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2013. – с. 133.
31. Федорець О.А., Хнигічева А.М. Застосування модифікованого ймовірно-алгебраїчного методу для дослідження безпеки екологічної системи. XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 133.
32. Ревко С. І., Хнигічева А. М. Головні лінії захисту корпоративної мережі. XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 77.
33. Смирнов С.А., Беліх А.М. Визначення конфігурації локальних мереж // XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014., –с. 51.
34. Смирнов С.А., Думська М.О. Удосконалення методу аналізу ієрархії на основі оцінок за Шульце XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 63.
35. Смирнов С.А., Нагорняк Р.М. Декомпозиція графу відносин агентів в умовах рефлексивної взаємодії XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 73.
36. Родіонов А.Н., Абламська А.О. Застосування машинного навчання з підкріпленням для задачі керування кешем, XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 49.

37. Родіонов А.М., Будя А.М. Застосування методу навчання з підкріпленням для керування пулом ресурсів, XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 53.
38. Родіонов А.М., Мирошникова І.Ю. Підхід на основі навчання з підкріпленням для вирішення задачі вибору сервісу з урахуванням репутації провайдерів, XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 71.
39. Родіонов А.М., Назаренков К.О. Особливості реалізації лямбда функцій в java 8, XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. с. 75.
40. Родіонов А.М., Юдін Є.М. Застосування методу навчання підкріпленням для керування вивільненням оперативної пам'яті, XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 91.
41. Родіонов А.М., Устінов К.О. Розробка промислового застосування з використанням мультиорендної віртуальної машини java, XII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Теоретичні і прикладні проблеми фізики, математики та інформатики», 2014, 24 – 25 квітня 2014р, — К.: ІВЦ “Політехніка”. – 2014. – с. 160.

16. Надати ключові слова до розробки

СТРУКТУРНО-СКЛАДНІ СИСТЕМИ, БЕЗПЕКА СТРУКТУРНО-СКЛАДНИХ СИСТЕМ, ЛОГІКО-ЙМОВІРНІСНІ МОДЕЛІ БЕЗПЕКИ, КОМПЛЕКСНІ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ, КІБЕРНЕТИЧНИЙ ЗАХИСТ