

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



Матеріали
першої міжнародної
науково-технічної конференції
**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

23 - 24 вересня 2021 р., Харків-Миргород, Україна

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ТОВ «УКРАЇНСЬКА ЛОКОМОТИВОБУДІВНА КОМПАНІЯ»
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
TRANSPORT ACADEMY, RIGA
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY
UNIVERSITY OF ŽILINA
SUKHOI STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF GOMEL
GONCHAROV KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE**

**МАТЕРІАЛИ
першої міжнародної
науково-технічної конференції
«ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ»**

Харків - Миргород 2021

Науковий комітет:

Бень А. П., – д.т.н., професор, ХДМА;

Білоусов Є. В., – д.т.н., доцент ХДМА;

Буцько Т.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;

Варбанець Р. А. – д.т.н., професор ОНМУ;

Вичужанін В. В., – д.т.н., професор ДУ
«ОП»;

Воронін С.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;

Ганжа А.М. – д.т.н., професор НТУ «ХП»;

Горбов В.М. – к.т.н., доцент НУК;

Грицук І. В – д.т.н., професор ХДМА;

Дудка Є.І. - АТ «УЗ»

Каграманян А.О. – к.т.н., доцент,
УкрДУЗТ;

Капіца М.І. – д.т.н., професор, ДНУЗТ;

Кірілова О.В – д.т.н., професор ОНМУ;

Кобдікова Ш. М. – д.т.н., професор КазАДІ,
(Казахстан);

Крот В.С. - ТОВ «Українська
локомотивобудівна компанія»;

Любарський Б.Г. – д.т.н., професор НТУ
«ХП»;

Максимчук В.Ф. – к.т.н., АТ
«Укрзалізниця»;

Мямлін С.В., – д.т.н., професор, АТ «УЗ»;

Нагорний Є.В. – д.т.н., професор ХНАДУ;

Нікольський В.В. – д.т.н., професор НУ
«ОМА»;

Онищенко О. А. - д.т.н., професор НУ
«ОМА»;

Ткаченко В.П. – д.т.н., професор ДУІТ;

Федорович О.Є. – д.т.н., професор, НАУ
«ХАІ»;

Чередніченко О.К. – д.т.н., доцент НУК;

Шраменко Н.Ю. – д.т.н., професор ХНТУС;

Bureika G. – Dr., prof., Vilnius Gediminas
Technical University (Литва);

Gerlici J. – Dr., prof., University of Žilina
(Словаччина);

Mezitis M. – Dr.sc.ing. Transport Academy
(Латвія);

Thierry Horsin – Prof., Conservatoire national
des arts et métiers, (Франція);

Tomaszewski F. – Prof., Dr. hab.inz, Poznan
University of Technology, (Польща).

Організаційний комітет:

Голова – Панченко С.В., д.т.н., професор, ректор УкрДУЗТ, м. Харків;

Співголови:

Asta Radzevičienė, Prof, Dr. Vice-Rector for International Relations Vilnius Gediminas
Technical University, Lithuania;

Руденко С.В., д.т.н., професор, ректор ОНМУ, м. Одеса

Чернявський В.В., д.п.н., професор, ректор ХДМА, м. Херсон

Путято А.В., д.т.н., професор, ректор ГГТУ ім. П.О. Сухого, м. Гомель;

Буреш Ф., член правління АТ «Укрзалізниця», м. Київ;

Заступники голови:

Ватуля Г.Л., д.т.н., професор, проректор з наукової роботи УкрДУЗТ, м. Харків.

Пузир В.Г., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого
складу», УкрДУЗТ, м. Харків.

Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної
науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021.
178 с.

Збірник містить матеріали доповідей науковців вищих навчальних закладів України та
інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямками:
розвиток інтелектуальних технологій в транспортних системах; проектування, виробництво,
сервіс та експлуатація засобів транспорту; енергоефективність та енергоменеджмент засобів
транспорту та інфраструктури.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ГОЛОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ, РЕКТОРА УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПАНЧЕНКА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА	11
Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ	
МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань</i>	13
КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук</i>	15
ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ	
<i>В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов</i>	17
AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION	
<i>V.V. Cherniavskiy, A.P. Ben, S.M. Zinchenko</i>	19
ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»	
<i>Т.В. Бутько, М. Мезітіс, С.В. Харланова</i>	21
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
<i>Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов</i>	23
ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ	
<i>О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова</i>	25
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ	
<i>Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко</i>	27
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	
<i>Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко</i>	29

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА <i>Ш.М. Кобдикова</i>	30
УМОВИ ВИКОРИСТАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЦИКЛІВ РУХУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ НА АВТОСТРАДАХ <i>М.С. Оліскевич</i>	32
СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ <i>В.П. Сахно, С.М. Шарай, В.М. Поляков</i>	34
РОЗВИТОК СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДОСТАВЛЯННЯ ВАНТАЖІВ <i>О.О. Шапатіна, Л.М. Зінов'єва</i>	36
ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ З ПОРОЖНІМИ ВАГОНАМИ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ <i>П.В. Долгополов, О.С. Мігільова, В.В. Серьогін</i>	38
ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ <i>О.А. Малахова, В.І. Міщук</i>	39
АДАПТИВНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ТРАНСПОРТНОМУ ВУЗЛІ <i>В.В. Габа, Т.М. Грушевська, В.П. Костюшко</i>	41
STRESS FACTORS' IMPACT ON NAVIGATIONAL SAFETY <i>Yu. Vuchkovsky, O. Melnyk</i>	43
ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ <i>І.О. Воронко</i>	44
ВПЛИВ ПАНДЕМІЇ НА ПЕРЕВАЛКУ ВАНТАЖІВ В МОРСЬКИХ ПОРТАХ УКРАЇНИ <i>Д.М. Решетков, І.М. Іванова</i>	46
СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПРОЦЕССА ПЕРЕВАЛКИ ГРУЗОВ <i>А.О. Мурадьян</i>	48
ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ЧАСТКОВОЇ РЕЙСОВОЇ МОДЕЛІ РУХУ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ <i>В.М. Прохоров, Т.Ю. Калашнікова, Л.І. Рибальченко</i>	50
МОНІТОРИНГ КІБЕРСТІЙКОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУДНАМИ <i>К.В. Шумілова</i>	52

УДК 656.61

МОНІТОРИНГ КІБЕРСТІЙКОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ СУДНАМИ

MONITORING OF CYBER RESISTANCE OF SHIP CONTROL SYSTEMS

аспірант К.В. Шумілова

Національний університет «Одеська морська академія» (м. Одеса)

PhD Student K. V. Shumilova

National University «Odessa Maritime Academy» (Odessa)

Криза, пов'язана з пандемією Коронавірусу (Covid-19) є основною причиною збільшення кібератак на інформаційні системи по всьому світу. Через пандемію морська галузь і сектор морської енергетики стали більш вразливими для кібератак, ніж раніше. Звернемо увагу на те, що Ізраїльська компанія NavalDome повідомляє про збільшення спроб злому у 2020 році на 400% [1]. У морській галузі збиток від кібератак оцінюється в 200 мільярдів доларів. Морська галузь дуже приваблива для кіберзлочинців, з огляду на те, що морський транспорт перевозить 90% усіх товарів світу [2]. Хакери можуть перервати доставку потрібних товарів, щоб завдати відчутної шкоди економіці цілої країни.

Актуальність цієї теми дослідження пов'язана зі світовою глобальною кризою і заходами соціального дистанціювання, які не дозволяють ІТ-фахівцям (ІТ – інтернет технології) бути мобільними в морському секторі і своєчасно модернізувати і обслуговувати критичні суднові системи операційних технологій.

За даними, представленими компанією CyberOwl, опитування 120 ІТ-фахівців з питань транспортування вантажів на конференції CyberSecure at Sea показало [3], що майже у більшості фахівців відсутнє розуміння своїх судових мереж і пристроїв, деякі з них не мають достатньої центральної видимості, а частина виявила набагато більше можливостей підключення «тіньових» ІТ, ніж вони припускали на борту судна.

Найбільш вразливими судовими системами є: системи ходового містка; системи обробки і управління вантажем; системи управління двигунами, машинами і живленням; системи контролю доступу; системи обслуговування і управління пасажирями; адміністративні системи та мережі; системи зв'язку [2].

Зауважимо, що кібератаки – це серйозний бізнес (рис. 1). За результатами досліджень хакерських атак в 2019 році компанія Positive Technologies повідомляє, що початкова вартість хакерської атаки на фінансові організації становить близько 45-55 тис. доларів США і витрати на таку атаку окупаються відразу після першого розкрадання.

Аналізуючи останні дослідження відомих компаній Microsoft, Positive Technologies, CyberOwl, Capgemini Cyber North America кібератаки, такі як NotPetya і WannaCry стали тривожним сигналом для великих логістичних

компаній [4]. Слід зазначити, що в період з 2017 по 2021 роки від кібератак постраждали порти Барселона і Сан-Дієго, потім австралійська суднобудівна компанія Austal, три основні контейнерні лінії Maersk, COSCO і MSC, а також порт Шахід Раджі в Ірані.

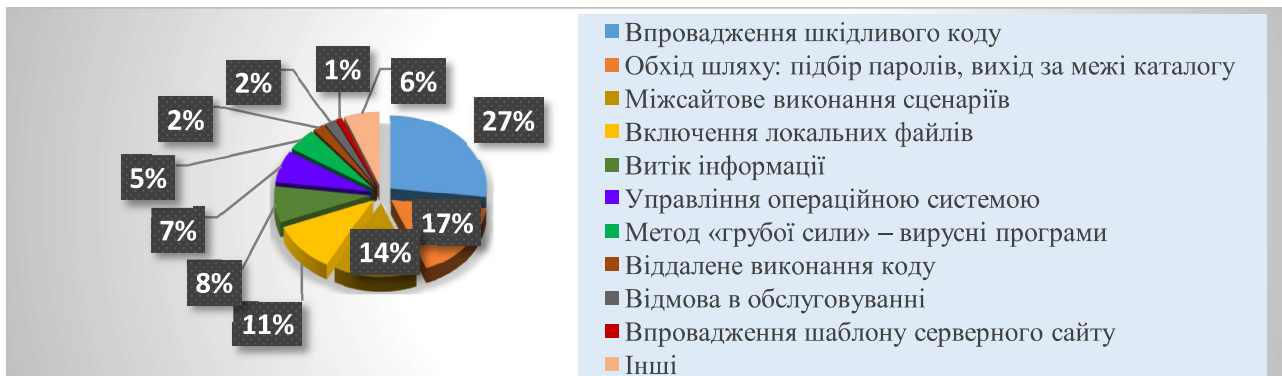


Рис.1. Розповсюджені світові кібератаки на веб-додатки

В першу чергу кіберзлочинці націлені не на судові системи, а на окремих працівників, в тому числі і на членів екіпажів, які часто виявляються найслабшою ланкою в ланцюгу безпеки [5]. Визначимо дії, необхідні для плану реагування на кіберінциденти: 1. Ідентифікація інцидента. 2. Оцінка ступеня небезпеки. 3. Ізоляція «зараженого» обладнання та негайне інформування органів влади, берегових служб і екіпажу про інцидент. 4. Визначення рівня захисту критично важливих систем. 5. Аналіз кіберстійкості судових систем. Таким чином, план реагування дозволяє визначити області уразливості, ранжувати ризики [6], ідентифікувати та автентифікувати всіх користувачів, візуалізувати потенційні втрати від можливих кібератак та здійснити захист морських інформаційних систем. З огляду на факт відсутності на сучасних суднах висококваліфікованих аналітиків з кібербезпеки, найнебезпечнішою вразливістю є ненавмисні дії екіпажу. У зв'язку з цим необхідне створення плану реагування на кіберінциденти на судні з простими та чіткими інструкціями для екіпажу.

[1] FBI: Covid-19. Cyberattacks Spike-400% in Pandemic. <https://www.msspalert.com/cybersecurity-news/fbi-covid-19-cyberattacks-spike-400-in-pandemic/>

[2] Киберпреступність – бич судоходства XXI века. <http://mtelegraph.com/cybercrime-scourge-of-navigation-of-the-xxi-century.html>

[3] Ken Woghiren, Digital Ship magazine. Gaining visibility of your onboard systems: you can't secure something you can't see, 2020. Communications & Cyber Security <https://thedigitalship.com/news/maritime-satellite-communications/item/6673-gaining-visibility-of-your-onboard-systems-you-can-t-secure-something-you-can-t-see3>

[4] Компанія Positive Technologies. Оpubлікован список из 25 самых опасных уязвимостей ПО, 2019. <https://habr.com/ru/company/pt/blog/469687/>

[5] Кибербезопасность судна находится в руках моряков, 2017. <https://moryakukrainy.livejournal.com/3843048.html>

[6] Шумілова К.В., Онищенко О.А. / Shumilova K. V., Onishchenko O. A. Планування дій у комплексній ідентифікації ризиків судноплавства | Action planning in comprehensive shipping risk identification // The scientific heritage | International independent scientific journal. – Budapest, Hungary, N 49, 2020, P. – 40–46, ISSN 3547-2340. <http://www.scientific-heritage.com/wp-content/uploads/2020/09/VOL-1-No-49-49-2020.pdf>.