

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор СумДУ

В.Д. Карпуша

« » \_\_\_\_\_ 20 р

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**  
до науково-дослідної роботи

**«Data-Mining для протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів в умовах цифровізації фінансового сектору економіки України»**

**ПОГОДЖЕНО:**

Проректор з наукової роботи

\_\_\_\_\_ А. М. Черноус

**ВИКОНАВЕЦЬ:**

Науковий керівник

\_\_\_\_\_ Кузьменко О.В.

## 1. Підстава для проведення робіт

Наказ МОН України від 04.12.2020 № 1537 «Про затвердження переліку проєктів наукових робіт, науково-технічних (експериментальних) розробок молодих вчених, які працюють (навчаються) у закладах вищої освіти та наукових установах, що належать до сфери управління Міністерства освіти і науки України, які пройшли конкурсний відбір та фінансування яких розпочнеться з січня 2021 року за рахунок коштів Державного бюджету України».

## 2. Мета та вихідні дані для проведення робіт

Згідно Запиту метою наукової роботи є формування, інформаційного та математичного забезпечення ідентифікації та оцінювання специфічних економічних відносин, які виникають при здійсненні протиправної діяльності у фінансовому секторі економіки країни, на основі використання технологій та методів інтелектуального аналізу даних.

## 3. Очікувані наукові та науково-технічні результати

Згідно Запиту заплановано удосконалити методичний підхід до оцінювання та прогнозування ризику використання фінансових посередників з метою вчинення тіншових операцій шляхом побудови економіко-математичні моделі нейронної мережі у вигляді багат шарового перцептронну MLP та мережі на основі радіальних базисних функцій, які будуть базуватись на використанні алгоритмів BFGS та RBFT. Буде розроблено методичні рекомендації щодо протидії кібершахрайствам у фінансовому секторі економіки за допомогою застосування генетичних алгоритмів, що враховують механізми природного відбору і спадкоємства. Також планується розробити методіку інтелектуальної обробки результатів оцінювання внутрішніх факторів запобігання кібершахрайствам та протидії легалізації кримінальних доходів на основі системи обробки експертних знань та методу машинного навчання асоціативних правил Web mining. Буде побудована інтегрована математична модель типологізації країн за рівнем участі їх резидентів у здійсненні кібернетичних та фінансових шахрайств в контексті реалізації превентивних заходів, специфічною особливістю якої виступає застосування методу Expectation Maximization та побудови дерев класифікації із застосуванням CART-методу та FACT-методу. Буде визначено детермінанти поширення кібершахрайств та легалізації кримінальних доходів, а також проведено ідентифікацію інформативних ознак, які засвідчують здійснення незаконних операцій з криптовалютою на основі методів редукції даних. Також буде побудовано інтегральний індекс кіберстійкості фінансових установ з урахуванням впливу релевантних предикторів, для формалізації якого запропоновано використати інструментарій MAR-сплайнів. У роботі буде визначено ефективність роботи національної системи протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів шляхом застосування непараметричного методу аналізу виживання (методу Каплана-Мейєра).

## 4. Етапи та порядок виконання робіт

№ п/п	Найменування етапів робіт	Термін виконання	Очікувані результати та документація, що підлягає здачі замовнику
1	Формалізація та оцінка якісних і кількісних параметрів визначення передумов та детермінантів здійснення злочинної діяльності у фінансовому секторі економіки України	01.01.2021-31.12.2021	<b>Очікувані результати етапу:</b> база статистичних даних, асоціативних правил та інформаційне забезпечення системи протидії кібершахрайствам та запобігання легалізації кримінальних доходів; канали шахрайських операцій та незаконних фінансових операцій в умовах діджиталізації фінансових відносин; карта наукової бібліографії ключових факторів розвитку кіберзлочинності в фінансовому секторі; сплайн-модель взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ;

			нейромережева модель та генетичний алгоритм оцінювання рівня кібервразливості споживачів фінансових послуг; алгоритм інтелектуальної обробки даних фінансового моніторингу посередників. <b>Звітна документація:</b> 2 статті у наукових виданнях, що індексуються у наукометричних базах даних Scopus та/або Web of Science, 3 статті у фахових наукових виданнях категорії «Б», тези доповіді на 1 міжнародній науковій конференції; розділ монографії мовами ЄС (2 д.а.); захист 2 магістерських дипломів; 2 свідоцтва про авторське право на твір. Анотований звіт.
1.1	Визначення взаємозв'язку між FinTech інноваціями та ризиком поширення кібершахрайства та здійснення незаконних транзакцій за посередництва фінансових установ	01.01.2021-31.03.2021	<b>Очікувані результати:</b> канали шахрайських операцій та незаконних фінансових операцій в умовах діджиталізації фінансових відносин. Сплайн-модель взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
1.2	Визначення детермінантів поширення кібершахрайств та незаконних фінансових операцій	01.04.2021-30.06.2021	<b>Очікувані результати:</b> детермінанти поширення кібершахрайств та незаконних фінансових операцій на основі методів машинного навчання SVM. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
1.3	Визначення рівня кібервразливості споживачів фінансових послуг	01.07.2021-30.09.2021	<b>Очікувані результати:</b> нейромережева модель та генетичний алгоритм оцінювання рівня кібервразливості споживачів фінансових послуг. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
1.4	Ідентифікація причинно-наслідкових зв'язків між сумнівними фінансовими транзакціями	01.10.2021-31.12.2021	<b>Очікувані результати:</b> критерії віднесення фінансових операцій до сумнівних. Економетрична модель для встановлення каузальних зв'язків між сумнівними фінансовими транзакціями. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний, анотований звіт річний
2	Моделювання комплексної оцінки ризику кібершахрайств та легалізації кримінальних доходів у фінансовому секторі України на основі методів data mining	01.01.2022-31.12.2022	<b>Очікувані результати етапу:</b> нейромережева модель оцінювання та прогнозування ризику кібершахрайств та ризику легалізації кримінальних доходів; сплайн-модель оцінювання ризику використання операцій фінансових посередників в Україні в процесах легалізації кримінальних доходів; система асоціативних правил формалізації ознак здійснення незаконних операцій з криптовалютою; генетичний алгоритм оцінювання ризику легалізації коштів клієнтом банку від азартних ігор, що проводяться в мережі Інтернет. <b>Звітна документація:</b> 2 статті у наукових виданнях, що індексуються у наукометричних

			базах даних Scopus та/або Web of Science, 3 статті у фахових наукових виданнях категорії «Б», тези доповіді на 1 міжнародній науковій конференції; розділ монографії мовами ЄС (2 д.а.); захистити 2 кандидатські дисертації; 2 свідоцтва про авторське право на твір. Укладання угоди на впровадження результатів дослідження. Анотований звіт
2.1	Оцінка та прогнозування ризику кібершахрайств та тіньових фінансових операцій	01.01.2022-31.03.2022	<b>Очікувані результати:</b> підходи до оцінювання ризику легалізації кримінальних доходів та кібершахрайств. Нейромережева модель оцінювання та прогнозування ризику кібершахрайств та ризику легалізації кримінальних доходів. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
2.2	Визначення взаємозв'язку між предикторами ризику кібершахрайств та легалізації кримінальних доходів та залежними змінними	01.04.2022-30.06.2022	<b>Очікувані результати:</b> сплайн-модель оцінювання ризику використання послуг та/або інфраструктури фінансових посередників для легалізації кримінальних доходів та здійснення кібершахрайств. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
2.3	Ідентифікація інформаційних ознак, які засвідчують здійснення незаконних операцій з криптовалютою	01.07.2022-30.09.2022	<b>Очікувані результати:</b> способи використання криптовалюти для протиправної діяльності. Система асоціативних правил формалізації ознак здійснення незаконних операцій з криптовалютою. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
2.4	Оцінювання ризику легалізації коштів клієнтом банку від азартних ігор, що проводяться в мережі Інтернет.	01.10.2022-31.12.2022	<b>Очікувані результати:</b> схеми відмивання коштів через участь у ігрових та спортивних тоталізаторах. Генетичний алгоритм оцінювання ризику легалізації коштів клієнтом банку від азартних ігор, що проводяться в мережі Інтернет. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний, анотований звіт річний
3	Побудова сценаріїв удосконалення системи протидії кібершахрайств та запобігання легалізації кримінальних доходів	01.01.2023-31.07.2023	<b>Очікувані результати етапу:</b> нейромережева модель оцінювання індексу загрози фінансовому сектору економіки України; сплайн-модель оцінювання впливу фінансових та кібернетичних злочинів на рівень довіри до фінансового сектору; дерева класифікації та система асоціативних правил формування списку країн, які не рекомендовані Україною для взаємодії із-за високого ризику участі їх резидентів у «відмиванні» незаконно отриманих коштів; економіко-математична модель оцінювання ефективності національної системи протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів на базі методу аналізу виживання. <b>Звітна документація:</b> 2 статті у наукових виданнях, що індексуються у наукометричних базах даних Scopus та/або Web of Science, 3

			статті у фахових наукових виданнях категорії «Б», тези доповіді на 1 міжнародній науковій конференції; розділ монографії мовами ЄС (2 д.а.); захист 1 магістерської роботи; 2 свідоцтва про авторське право на твір. Укладання угоди на впровадження результатів дослідження. Підготовка до друку монографії (6 д.а.). Заключний звіт.
3.1	Визначення індексу загрози фінансовому сектору економіки України з розрізі кібербезпеки	01.01.2023-31.03.2023	<b>Очікувані результати:</b> нейромережева модель оцінювання індексу загрози фінансовому сектору економіки України <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
3.2	Оцінювання впливу фінансових та кібернетичних злочинів на рівень довіри до фінансового сектору	01.04.2023-30.06.2023	<b>Очікувані результати:</b> економіко-математична модель оцінювання впливу фінансових та кібернетичних злочинів на рівень довіри до фінансового сектору <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
3.3	Проведення типологізації країн за рівнем участі їх резидентів у здійсненні кібернетичних та фінансових шахрайств в контексті реалізації превентивних заходів протидії незаконної та сумнівної діяльності за посередництва фінансових установ	01.07.2023-30.09.2023	<b>Очікувані результати:</b> дерева класифікації, сформовані та обґрунтовані системи асоціативних правил формування списку країн, які не рекомендовані Україною для взаємодії із-за високого ризику участі їх резидентів у «відмиванні» незаконно отриманих коштів. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний
3.4	Оцінювання ефективності національної системи протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів	01.10.2023-31.12.2023	<b>Очікувані результати:</b> буде побудована економіко-математична модель оцінювання ефективності національної системи протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів на базі методу аналізу виживання. Рекомендації щодо протидії кібернетичним та фінансовим шахрайствам в умовах цифровізації фінансового сектору економіки. <b>Звітна документація:</b> анотований звіт кварталний, анотований звіт заключний

## 5. Наукова та практична цінність результатів

Згідно Запиту комплексний характер наукового проекту передбачає мультифункціональність прикладних значень очікуваних результатів: 1) розробка заходів протидії та запобігання нелегальних операцій у фінансовому секторі економіки країни, що відповідає стратегічним пріоритетом національної економічної безпеки; 2) покращення фінансового забезпечення соціальної складової державної політики шляхом збільшення податкових надходжень до бюджетів різних рівнів за рахунок запобігання реалізації тіньових схем, що відповідає потребам суспільства; 3) забезпечення захистом персональних даних громадян та їх грошових коштів в сучасному цифровому фінансовому просторі. За результатами виконання проекту буде отримано комплекс синергетичних та нейромережевих взаємозв'язків, які ідентифікують ризик здійснення кібернетичних та фінансових злочинів, детермінанти поширення даних протиправних діянь у фінансовому секторі, які матимуть практичну цінність для як органів державного контролю та нагляду, так і для світової спільноти в в

частині обміну технологіями та іншими здобутками у сфері кіберзахисту та протидії легалізації кримінальних доходів. Запланований перелік методичних підходів, рекомендацій та економіко-математичних моделей представляє інтерес як на національному, так і на світовому рівні в розрізі практичного застосуванням широкого кола користувачів: банків та страхових компаній, асоціацій fintech, венчурного та приватного капіталу, стартап-центрів, державних органів, а також іноземних компаній серед яких більша частина є реальними замовниками, що підтвердили свою зацікавленість відповідними листами підтримки.

#### **6. Вимоги до апробації та оприлюднення результатів**

Згідно Запиту напрацювання щодо пошуку способів протидії фінансовим та кібернетичним шахрайствам шляхом використання новітніх методів Data Mining будуть мати практичне застосування у діяльності широкого кола користувачів: суб'єктів фінансового сектору економіки, економічних агентів, які взаємодіють з фінансовими посередниками, державних органів, науковців. Результати оцінювання та прогнозування ризику легалізації кримінальних доходів на базі нейронних мереж та генетичних алгоритмів будуть впроваджені в діяльність Філії - Сумського обласного управління АТ «Ощадбанк» (Лист-підтримки №323/218 від 14.09.2020). Впровадження методичних підходів до забезпечення стійкості фінансового кіберпростору на основі інструментарію MAR-сплайнів знайшли інтерес в діяльності Фонду гарантування вкладів (Лист-підтримки №46-11950/20 від 21.09.2020). Розробка методичних підходів до оцінки ефективності учасників національної системи протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів на основі методів аналізу виживання представляє інтерес для Української асоціації фінтех та інноваційних компаній (Лист-підтримки №6411-17 від 21.09.2020). Результатами впровадження запропонованих підходів до оцінювання впливу фінансових та кібернетичних злочинів на рівень довіри до страхових компаній шляхом застосування сплайн-апроксимаційного підходу та методу асоціативних правил зацікавлене представництво у м.Суми Приватного акціонерного товариства «Страхова компанія VUSO» (Лист-підтримки №147/266 від 22.09.2020). Проведення типологізації країн за рівнем участі їх резидентів у здійсненні кібернетичних та фінансових шахрайств в контексті реалізації превентивних заходів протидії незаконної та сумнівної діяльності за посередництва фінансових установ на основі синергетичного поєднання кластерного аналізу, дерев класифікації та методу машинного навчання асоціативних правил Web mining представляє інтерес для Української асоціації венчурного та приватного капіталу UVCA. Результати проекту матимуть цінність для забезпечення освіти протягом усього життя. Матеріали проекту будуть використані при викладанні дисциплін «Інтелектуальний аналіз даних», «Системи штучного інтелекту в моделюванні економіки», «Технології інтелектуального аналізу даних», а також в рамках дистанційних курсів «Інформаційні системи в економіці» та «Моделювання емерджентної економіки».

#### **7. Додаткові вимоги**

Результати НДР щорічно розглядаються на засіданнях кафедри, факультету та наукової ради університету. За результатами НДР затверджується щорічний звіт, по закінченню роботи – анотований та остаточний звіти.

**ПОГОДЖЕНО:**

Начальник НДЧ,

к.ф.-м.н., снс

Денис КУРБАТОВ

МНС НДЧ

Людмила МАКСЮТА