

М. М. ДІВІЗІНЮК, д-р фіз.-мат. наук, проф.

О. В. АЗАРЕНКО, д-р фіз.-мат. наук, проф.

Ю. Ю. ГОНЧАРЕНКО, д-р техн. наук, доц.

А. В. ЯЦИШИН, д-р. пед.наук, с. н. с.

О. В. ФАРРАХОВ, канд. техн. наук, пров. н. с.

ОСНОВНІ ЕТАПИ ІННОВАЦІЙНОЇ РОБОТИ З ГАРАНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Резюме. Мета роботи полягає у визначенні основних складових та особливостей інноваційної роботи з гарантування безпеки об'єктів критичної інфраструктури. Для досягнення поставленої мети було вирішено такі завдання. Спочатку було розглянуто поняття “інновація”, “інноваційна діяльність” та “інноваційний проект”. Показано, що ініціаторами інноваційних проєктів є люди або організації, які мають гроші чи ресурси, які вони прагнуть примножити. Реалізація інноваційного проєкту — це процес створення та виведення на ринок інноваційного продукту, що охоплює чотири етапи, а саме: отримання інвестиції під інноваційний проєкт; реалізація інноваційної розробки (ноу-хау); використання розробки; отримання додаткової вартості або іншого якісного поліпшення. Також надано характеристику рушійним силам інноваційного менеджменту. Показано, що інноваційний менеджмент реалізується з двох напрямів. З одного боку, венчурний капітал веде пошук і відбирає відповідні йому ноу-хау на користь розробки (або доопрацювання) інноваційних проєктів, їх інвестування та отримання прибутку, заснованого на додатковій вартості, а з іншого — індивід або творчий колектив, що володіє ноу-хау і пропонує свій варіант інноваційного проєкту. Успішність цього проєкту багато в чому визначається багатофункціональністю цього ноу-хау. Проаналізовано особливості інноваційної роботи з гарантування безпеки. Показано, що безпека є сукупністю всіх видів безпеки та фізичного захисту об'єкта, які визначаються як ступінь його стійкості та здатності протистояти різним загрозам: військовим і терористичним, політичним та соціальним, правовим та організаційним, техногенним тощо. Причому головною особливістю гарантування безпеки є відсутність реального прибутку, який має надходити від вкладених у безпеку коштів. Підсумовано, що головними особливостями інноваційної роботи з безпеки об'єктів критичної інфраструктури є її опосередкований прибуток (не приносить грошового прибутку), необхідність відповідного законодавства, що стимулює цю діяльність, багатофункціональність ноу-хау, а також дозволяє застосовувати його в інших сферах, які приносять реальний прибуток.

Ключові слова: об'єкт критичної інфраструктури, інновація, інноваційний проєкт, ноу-хау, безпека.

ВСТУП. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Перед Україною, як державою, яка воює, стоїть безліч різних завдань, одним із яких є гарантування безпеки об'єктів критичної інфраструктури [1]. Насамперед це захист від ударного терористичного впливу, що здійснюється дронами та ракетами [2]. Вирішення цих питань зайняті інженери та вчені, військові та державні службовці [3]. Усі вони об'єктивно об'єднані одним творчим процесом, що зветься інноваційною роботою або діяльністю [4]. Проблема полягає у визначенні концептуальних або ключових понять інноваційної роботи їх співвідношенням з об'єктами критичної інфраструктури держави, що на практиці дасть змогу оптимізувати інноваційну роботу щодо безпеки цих об'єктів від ударного терористичного впливу.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Термін “інновація” виник у XIX столітті. Інновація є результатом інтелектуальної діяльності, вона спрямована на покращення кінцевого продукту або ефективності його виробництва [5–9]. Інноваційна діяльність — це діяльність зі створення, освоєння, поширення та використання інновацій [10–13]. Вона можлива лише в разі об'єднання двох сил: власників грошей (венчурного капіталу) і творців ноу-хау [14–18]. Оптимальне управління безпекою об'єкта критичної інфраструктури, що охороняється, полягає в забезпеченні його максимальної безпеки за мінімуму витрат [19–25]. Аналіз одного з класичних прикладів зневагою забезпечення безпеки на об'єкті транспортної критичної інфраструктури

[26–27] дає змогу визначити ключові положення концепції інноваційної роботи із забезпечення безпеки об'єктів критичної інфраструктури.

Мета статті. З огляду на вищевикладене, метою цієї статті є визначення головних складових та особливостей інноваційної роботи із забезпечення безпеки об'єктів критичної інфраструктури.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання. Спочатку потрібно розглянути поняття “інновація”, “інноваційна діяльність” та “інноваційний проект”. Потім варто надати характеристику рушійним силам інноваційного менеджменту, після чого проаналізувати особливості інноваційної роботи з гарантування безпеки. Насамкінець важливо дійти висновків про складові та особливості інноваційної роботи з гарантування безпеки об'єктів критичної інфраструктури

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Поняття “інновація”, “інноваційна діяльність” та “інноваційний проект”. Термін “інновація” походить з латинської мови і означає “оновлення” (або “зміна”), а якщо перекладати буквально, то “в напрямку змін” [5]. Поняття з'явилося в перших наукових дослідженнях ще XIX ст., але увійшло в наше життя лише в XX ст. завдяки працям австрійського економіста Й. Шумпетера [6]. Нині виділяють п'ять основних типів інновацій: технологічна, соціальна, продуктова, організаційна, рекламна. Також інновацію визначають як комплекс заходів, що спрямовані на впровадження в економіку нової техніки, технологій, винаходів тощо [7].

Необхідно зазначити, що поняття “винахід”, “поліпшення”, “зміна”, “нововведення” є тотожними до поняття “інновація”. Попри те, що ці поняття (так само як і “інновація”) є результатом інтелектуальної діяльності одного індивіда або творчого колективу, вони самі по собі не приносять додаткової вартості [8]. Цю додаткову вартість приносить впровадження. Інакше кажучи, інновація не є інновацією доти, доки вона не впроваджена і не почала приносити додаткову вартість або іншу користь [9].

Це дозволяє розглядати інноваційну діяльність як діяльність зі створення, освоєння, поширення та використання інновацій. Подібна діяльність включає чотири основні етапи [10–11]. Перший — отримання інвестиції під інноваційний проект. Друга — реалізація інноваційної розробки (ноу-хау). Третій — використання розробки. Четвертий — отримання додаткової вартості або іншого якісного поліпшення.

Інноваційний проект — це набір документації, що містить техніко-економічне, правове та

організаційне обґрунтування кінцевої інноваційної діяльності. Підсумковий документ містить докладний опис інноваційного продукту, обґрунтування його життєздатності, необхідність, можливість та форми залучення інвестицій, відомості про терміни виконання, виконавців та організаційно-правові аспекти його просування [12]. Розробка інноваційного проекту охоплює дві основні стадії: передінвестиційну та інвестиційну. Перша стадія включає пошук і обґрунтування життєздатності інноваційної ідеї, наукові та маркетингові дослідження та розробку техніко-економічного обґрунтування, а друга — вкладення грошей та матеріальне втілення проекту.

Формально керуванням інноваційними проектами займається інноваційний менеджмент. Саме з позицій інноваційного менеджменту необхідно зазначити, що фактично за цими двома стадіями розробки інноваційного проекту стоять абсолютно протилежні рушійні сили [13].

Передінвестиційною стадією поглинені володарі патентів і винаходів, розробники нових технологій і нових матеріалів, творці окремих ноу-хау та талановиті люди, які пропонують свої послуги для вирішення найрізноманітніших завдань. У кожного з них є одна або декілька ідей, які вони пропонують до впровадження. Не можуть вони їх впровадити лише через брак грошей або ресурсів.

Ініціаторами інвестиційної стадії є люди чи організації, які мають гроші або ресурси, які вони прагнуть примножити. Лише в разі об'єднання цих двох сил (власників грошей і творців ноу-хау) запускається реалізація інноваційного проекту — процес створення та виведення на ринок інноваційного продукту, що складається з чотирьох етапів, описаних вище.

Характеристика рушійних сил інноваційного менеджменту. Поняття “капітал” використовують в широкому та вузькому значеннях. У першому випадку — це акумульована (сукупна) сума товарів, майна, активів, що використовуються для отримання прибутку, багатства. У другому — капіталом є джерело доходу у вигляді засобів виробництва або коштів, за допомогою яких вони купувалися. Капітал можна ділити на власний і позиковий, основний та оборотний, реальний і фінансовий [14]. Розміщення капіталу з метою отримання економічного прибутку — інвестиція. У контексті монетарної теорії грошей, інвестиції залучають заощадження і призводять до зростання економіки, збільшення ВВП, появи нових робочих місць та інших позитивних чинників. Класичні інвестиції передбачають не лише повернення коштів, а й отримання прибутку. Зауважимо, що не всякий капітал здатен ризикувати, оскільки будь-яка

інвестиція — це ризик можливої невдачі і втрати грошей [15].

Інноваційні проекти — це проекти з підвищеним ризиком. Це пов'язано з тим, що остаточно невідомо як “поведуть себе” нові товари, що запропоновані ринку. Тому з'являється новий вид капіталу, у модель фінансування якого закладено високу ймовірність втрат вкладень у кожен інноваційний проект. Це венчурний капітал [16]. Під час застосування цього капіталу закладено швидкий успіх 20–30 % проектів, які приносять щонайменше 500–1000 % прибутку. Інакше кажучи, інвестувавши в десять інноваційних проектів, інвестор розраховує на успіх лише двох-трьох проектів. Але в разі успіху вони принесуть інвестору від 100 (50×2) до 300 (100×3) відсотків корисної віддачі. Зазвичай упродовж наступних двох-трьох років більш ніж половина проектів завершується успішно.

Головними структурами, що беруть участь у формуванні венчурного капіталу на світових ринках, є: пенсійні та некомерційні фонди, страхові компанії, банки, промислові корпорації, державні структури та приватні особи. Безумовно, їх основною метою є примноження своїх вкладень, отримання більшої прибутку та обов'язкової додаткової вартості, яку має кожен інноваційний продукт. Тому з їхнього боку інноваційний менеджмент спрямований на пошук найновіших ноу-хау та інших привабливих ідей. Ідеями, якими зацікавився венчурний капітал, він активно в них інвестує та просуває.

Тепер виникає закономірне питання: у чому полягає інноваційний менеджмент індивідуума чи творчого колективу, який має ноу-хау або передову ідею, щоб інвестори цим зацікавилися?

Чимало авторитетних менеджерів стверджує, що успіх ноу-хау, що реалізується в проекті, забезпечується лише в тому випадку, якщо воно спрямоване на створення нових чи зміну наявних систем (технічної, технологічної, інформаційної, соціальної, економічної, організаційної) і в результаті забезпечує зниження витрат ресурсів (виробничих, фінансових, людських), чи призводить до докорінного поліпшення якості продукції (послуги) з високим комерційним ефектом.

Автори, безумовно, погоджуються з цим, але акцентують на тезі, висловленій класиками інновацій [17–18]. Ноу-хау, покладене в основу інноваційного проекту, має володіти багатофункціональністю або ж застосовуватися у багатьох напрямках. Проілюструємо це на прикладі.

Наприкінці 1950–60-х рр. в США інвестувався інноваційний проект із промислового виробництва п'єзоелектричних матеріалів. Він

ґрунтувався на відкритті 1880 р., яке зробили Жанна та П'єр Корі. Його суть полягала в тому, що кристали кварцу за механічного впливу генерували електричні розряди. У XX ст. було відкрито зворотний п'єзоелектричний ефект. Під час підключення до протилежних граней кристала кварцу змінної напруги він деформувався, генеруючи механічні коливання тієї ж частоти. Головна мета цього інноваційного проекту полягала у створенні нових п'єзоелектричних елементів, з яких мали збиратись антени для нового покоління гідроакустичних станцій, що встановлюються на кораблях і підводних човнах. Магнітострикційні елементи, які використовувалися на той час у гідроакустичних антенах, були недовговічні та нестійкі до надмірного тиску на великих глибинах.

Багатофункціональність ноу-хау, покладеного в основу проекту, полягала в тому, що розрізання отриманої монолітної заготовки могло виконуватись як на великі частини (десятки сантиметрів), так і на дуже маленькі (декілька міліметрів). Це давало змогу оснастити гідроакустичними антенами нової конструкції не лише кораблі та підводні човни, а й торпеди та морські міни, оснастити системами гідроакустичного зв'язку підводних диверсантів і зробити стаціонарні глибоководні системи спостереження в Атлантичному та Тихому океанах. Окрім військової сфери планувалося зробити принципово нові рибопошукові станції та ехолоти, забезпечити гідроакустичний контроль за станом виставлених у морі тралів, що буксируються за судном. В океанографії планувалося створення нового покоління приладів, що дозволять обстежити морське дно та дослідити донні опади. Зараз можна констатувати, що все це не лише реалізовано, а й отримало подальший розвиток в інших галузях, зокрема в медицині (апарати УЗД — ультразвукового дослідження), радіоелектроніці (мікрофони та динаміки у всіх телефонах та смартфонах), у сфері неруйнівного контролю тощо.

Також у всіх на слуху приклади інноваційних проектів оптичних систем Кодак (відеокамери в телефонах) та плівкової кристалографії (дисплеї та екрани в телефонах, планшетах та інших гаджетах).

Отже, інноваційний менеджмент реалізується з двох напрямків. З одного боку, венчурний капітал веде пошук і відбирає відповідні йому ноу-хау на користь розробки (або доопрацювання) інноваційних проектів, їх інвестування та отримання прибутку, заснованого на додатковій вартості. З іншого — індивід або творчий колектив, який володіє ноу-хау, що пропонує свій варіант інноваційного проекту, успішність

якого багато в чому визначається багатофункціональністю цього ноу-хау.

Особливості інноваційної роботи із гарантування безпеки. Суть концепції оптимального управління безпекою ядерного стратегічного об'єкту, що охороняється, полягає в забезпеченні максимальної безпеки ядерного об'єкта за мінімуму витрат [19–20], що показано на **рис. 1**.

По осі абсцис відкладено значення ризику R , яке визначається ймовірністю настання катастрофічної події. Відповідно, воно вимірюється дробовим числом (або у відсотках) і не може перевищувати максимального значення, що дорівнює одиниці (або 100 %). По осі ординат відкладаються вартісні показники C , що обчислюються в гривнях або умовних одиницях (зазвичай у тисячах або мільйонах вартісних одиниць). Ця концепція ґрунтується на восьми постулатах, які докладно викладено в працях [21–25].

Під безпекою тут маємо на увазі сукупність усіх видів безпеки та фізичного захисту об'єкта, які визначаються як ступінь його стійкості та здатності протистояти військовим і терористичним, політичним і соціальним, правовим та організаційним, техногенним загрозам. Гарантування максимальної безпеки досягається її практичною реалізацією. Причому реалізація має виконуватися з максимально можливою економічною ефективністю, тобто з мінімальною сумою всіх витрат на безпеку та їх оптимального розподілу. Перша крива на **рис. 1** — це витрати на запобігання чи недопущення гіпотетичної катастрофічної події. Чим більші витрати, тим менший ризик виникнення катастрофічної події, і навпаки. Друга крива — це витрати на ліквідацію наслідків гіпотетичної катастрофічної події. У ряді випадків цю технологію називають

витратами страхування. Тут чим вищий ризик, тим більші витрати. Третя крива показує сумарні витрати на обидві технології. Ситуація, яка визначається точкою перетину першої та другої кривих, є ситуацією оптимального управління безпекою ядерного об'єкта, що охороняється. За цієї ситуації забезпечується оптимальне (прийнятне) значення ризику настання гіпотетичної катастрофічної події, що потребує мінімальних сумарних витрат.

Головна особливість гарантування безпеки — це, на перший погляд, відсутність реального прибутку, який має надходити від вкладених у безпеку коштів. Це як безкоштовне переміщення автомобільного транспорту та поїздів метрополітену одним із київських мостів, що давно стало звичайною справою для киян та гостей столиці. Але будь-яка надзвичайна ситуація (від дорожньо-транспортної пригоди до ударного терористичного впливу), що зупиняє це переміщення, завдає реальної матеріальної та моральної шкоди кожному учаснику дорожнього руху цим мостом.

Доречно навести класичний приклад нехтування заходами щодо безпеки під час організації руху поромних переправ (об'єктів критичної інфраструктури) [26]. Так, 6 березня 1987 р. Herald of Free Enterprise 8000-тонний автомобільно-пасажирський пором, що належить компанії Townsend Thoresen, виконуючи останній четвертий рейс через Ла-Манш, вийшов із порту Зебрюгге в порт Дувр. Капітан відійшов від причалу, не переконавшись у піднятті рампи, що закриває вхід на автомобільну палубу порома. Через 24 хвилини після виходу пором перекинувся і затонув. Загинуло багато людей: 193 пасажирів та 7 членів екіпажу. Департамент транспорту зобов'язав компанію сплатити штраф у розмірі 5 млн фунтів стерлінгів. Виявилося, що за 7 років

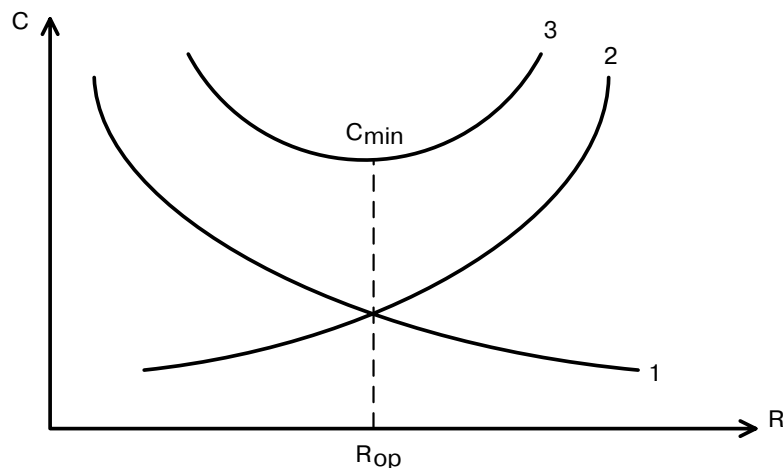


Рис. 1. Залежність витрат щодо безпеки від ризику катастрофічної події

до катастрофи група капітанів поромів зверталася до керівництва компанії стосовно того, що на капітанському містку немає об'єктивного контролю (сигналізації) про підняття рамп та закриття вантажних дверей. Керівництво на це не дало відповіді. Упродовж наступних років було ще понад 50 офіційно зареєстрованих звернень до керівництва, але найчастіше керівництво відповідало про брак коштів. Після катастрофи компанія Townsend Thoresen встановила контактну сигналізацію на 9 поромів, що залишилися. Сума контракту виконання цих робіт становила 500 фунтів стерлінгів!

Тобто будь-яка діяльність із гарантування безпеки приносить лише опосередкований прибуток. У цьому прикладі співвідношення витрат та збитків оцінюється як 1 : 10000. Також важливо пам'ятати про загибель 200 людей. Щоб зробити цю діяльність обов'язковою або привабливою для капіталу чи бізнесу, необхідним є постійне вирішення цих питань на законодавчому рівні. Можна навести побутовий приклад: жоден водій не виїжджає без аптечки, буксирного тросу та вогнегасника.

З іншого боку, творцям ноу-хау в галузі гарантування безпеки необхідно з перших кроків мати на увазі багатофункціональність свого ноу-хау, щоб його можна було застосовувати у сферах, що приносять реальний прибуток. Якщо не одразу, то в майбутньому, як захисне покриття, що забезпечує безпечний вхід космічних кораблів в атмосферу, з яким у вигляді антипригарного покриття зараз знайомі всі.

Отже, головними особливостями інноваційної роботи з безпеки є її опосередкований прибуток, необхідність відповідного законодавства, що стимулює цю діяльність, і, звісно, багатофункціональність ноу-хау, що дозволяє застосовувати її у сферах, що приносять реальний прибуток.

ВИСНОВКИ

Таким чином, ініціаторами інноваційних проєктів є люди або організації, які мають гроші чи ресурси, які вони прагнуть примножити. Реалізація інноваційного проєкту — це процес створення та виведення на ринок інноваційного продукту, що передбачає чотири етапи: отримання інвестиції під інноваційний проєкт; реалізацію інноваційної розробки (ноу-хау); використання розробки; отримання додаткової вартості або іншого якісного поліпшення. Причому інноваційний менеджмент реалізується з двох напрямків. З одного боку, венчурний капітал веде пошук і відбирає відповідні йому ноу-хау на користь розробки (або доопрацювання) інноваційних проєктів, їх інвестування та

отримання прибутку, заснованого на додатковій вартості, а з іншого — індивід або творчий колектив, який володіє ноу-хау, що пропонує свій варіант інноваційного проєкту має усвідомлювати, що успішність цього проєкту багато в чому визначається багатофункціональністю або може застосовуватися в багатьох напрямках.

Головними особливостями інноваційної роботи з безпеки об'єктів критичної інфраструктури є її опосередкований прибуток (не приносить грошового прибутку), необхідність відповідного законодавства, яке стимулює цю діяльність, багатофункціональність ноу-хау, що дозволяє застосовувати його в інших сферах, які приносять реальний прибуток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зеленський назвав ключове завдання України у 2024 році [Електронний ресурс] // Главком. — 7 лютого 2024. — Режим доступу: <https://glavcom.ua/country/politics/zelenskij-nazvav-kljuchove-zavdannja-ukrajini-u-2024-rotsi-984840.html>.
2. Аналіз деяких аспектів терористичних вплив ударними дронами. / О. В. Азаренко, Ю. Ю. Гончаренко, М. М. Дівізінюк, Г. В. Камишенцев, О. В. Фарахов // Collection of scientific papers "ΛΟΓΟΣ" with Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference (Oxford, February 2, 2024). — Oxford–Vinnitsia : P.C. Publishing House & UKRLOGOS Group LLC, 2024. — P. 128–133. <https://doi.org/10.36074/logos-02.02.2024.024>.
3. Теоретичні засади парадигми "цивільний захист" / М. М. Дівізінюк, С. А. Єременко, О. А. Лефтеров, А. В. Пруський, та ін. — Київ : АЗИМУТ-ПРИНТ, 2022. — 335 с.
4. Близнюк Т. П. Инновационная деятельность предприятия и ее составляющие [Електронний ресурс] / Т. П. Близнюк // Бизнес-информ. — 2007. — № 1 (9). — С. 71–74. — Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/7569>.
5. Інновація [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інновація>.
6. Базилович В. Д. Неортодоксальна теорія. Історія економічних учень / В. Д. Базилович. — Київ : Знання, 2006. — 575 с.
7. Інновація [Електронний ресурс] // Словник.UA. Портал української мови та культури. — Режим доступу: <https://slovnnyk.ua/index.php?swrd=%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F>.
8. Betz F. Managing Technology: Competing through new Ventures, Innovation, and Corporate Research / F. Betz // Englewood Cliffs. — N. J. : Prentice Hall, 1987. — 295 p.
9. Ілляшенко С. М. Управління інноваційним розвитком : навч. посіб. / С. М. Ілляшенко. — Суми : Університетська книга; Київ : Княгиня Ольга, 2005. — 324 с.
10. Антонюк Л. Л. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації : монографія / Л. Л. Антонюк, А. М. Поручник, В. С. Савчук. — Київ : КНЕУ, 2003. — 394 с.
11. Grossi G. Promoting Innovation in a Big Business / G. Grossi // Long Range Planning. — 1990. — Vol. 23. — No. 1. — P. 41–52.

12. Інноваційні проекти: сутність, види, умови реалізації [Електронний ресурс] // Studwood. — 2024. — Режим доступу: https://studwood.net/1302085/ekonomika/innovatsiyni_proekti_sutnist_vidi_umovi_realizatsiyni.
13. Буняк Н. М. Інноваційний менеджмент : конспект лекцій [Електронний ресурс] / Н. М. Буняк. — Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2022. — 132 с. — Режим доступу: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21323/1/IM_KL.pdf.
14. Коркушко О. Н. Класифікаційні види власного капіталу, як об'єкта обліку / О. Н. Коркушко // Сталий розвиток економіки. — 2013. — № 4. — С. 262–265. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sre_2013_4_57.
15. Теорія грошей [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Теорія_грошей.
16. Венчурний капітал [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Венчурний_капітал.
17. Mensch G. Das technologische Patt: Innovationen ubervinden die Depress / G. Mensch. — Frankfurt, 1975.
18. Kleinxnecht A. Innovationen Patterns in Crisis and Prosperity. Schumpeters Long Cycle Reconsidered / A. Kleinxnecht; Foreword by Jan Press. — 1987. — 456 p.
19. Пампуро В. И. Концепция тяжелой аварии и верхняя оценка ее риска / В. И. Пампуро // Доповіді НАН України. — 2001. — С. 185–190.
20. Пампуро В. И. Концепция максимальной безопасности АЭС при минимальных затратах / В. И. Пампуро // Двадцать лет Чернобыльской катастрофы. Взгляд в будущее. — Киев, 2006. — Т. 3. — С. 22–26.
21. Основні положення концепції максимальної безпеки ядерного об'єкту при мінімумі витрат / О. Азаренко, В. Гвоздь, Ю. Гончаренко, М. Дівізінюк та ін. // Грааль науки. — 2023. — № 32. — С. 101–109. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.13.10.2023.018>.
22. Метод побудови систем управління аналоговими об'єктами (Метод Пампуро) / О. Азаренко, В. Гвоздь, Ю. Гончаренко, М. Дівізінюк та ін. // Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche: Raccolta di articoli scientifici “ΛΟΓΟΣ” con gli atti della IV Conferenza scientifica e pratica internazionale (Bologna, 29 settembre, 2023). — Bologna–Vinnytsia : Associazione Italiana di Storia Urbana & Piattaforma scientifica europea, 2023. — P. 95–48. <https://doi.org/10.36074/logos-29.09.2023.25>.
23. Математична модель забезпечення найбільшої безпеки стратегічного об'єкту, що охороняється, при ліміті виділених коштів / О. Азаренко, В. Гвоздь, Ю. Гончаренко, М. Дівізінюк та ін. // Scientific Collection “InterConf+”, 38(175): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference “International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects” (Brighton, United Kingdom, October 19–20, 2023). — Brighton : A.C.M. Webb Publishing Co Ltd., 2023. — P. 417–435. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.10.2023.037>.
24. Математична модель оптимального управління безпекою конгломерації об'єктів критичної інфраструктури, що охороняються / О. Азаренко, В. Гвоздь, Ю. Гончаренко, М. Дівізінюк та ін. // Грааль науки. — 2023. — № 33. — С. 135–148. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.11.2023.20>.
25. A dataset on the features of the elimination of explosive objects using a dome-shaped protective device with a load / D. Lyovin, V. Strelets, R. Shevchenko, V. Loboichenko, M. Divizyniuk, V. Strelets, A. Pruskyi // Data in Brief. — October, 2023. — Vol. 50. — 109602. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109602>.
26. Британський пором затонув через 24 хвилини після відправлення [Електронний ресурс] // Gazeta.ua. — 6 березня 2018. — Режим доступу: https://gazeta.ua/articles/history/_britanskij-porom-zatonuv-cherez-24-hvilini-pislyavidpravleniya/824248.

REFERENCES

1. (2024). Zelenskyi nazvav ključove zavdannia Ukrainy u 2024 rotsi [Zelenskyi named the key task of Ukraine in 2024]. *Hlavkom* [Central Committee]. Retrieved from: <https://glavcom.ua/country/politics/zelenskij-nazvav-ključove-zavdannja-ukrajini-u-2024-rotsi-984840.html>. [in Ukr.].
2. Azarenko, O. V., Honcharenko, Yu. I., Diviziniuk, M. M., Kamyshentsev, H. V., & Farrakhov, O. V. (2024). Analiz deiakyykh aspektiv terorystychnykh vplyviv udarnykh dronamy [Analysis of some aspects of the terrorist impact of attack drones]. *Theoretical and empirical scientific research: concept and trends: Collection of scientific papers “ΛΟΓΟΣ” with Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference (Oxford, February 2, 2024)*. United Kingdom. P. 128–133. <https://doi.org/10.36074/logos-02.02.2024>. [in Ukr.].
3. Diviziniuk, M. M., Yermenko, S. A., Lieftierov, O. A., Pruskyi, A. V., Strilets, V. V., Strilets, V. M., & Shevchenko, R. I. (2022). Teoretychny zasady paradyhmy “tsyvilnyi zakhyst” [Theoretical foundations of the “civil defense” paradigm]. Kyiv. 335 p. [in Ukr.].
4. Blyzniuk, T. P. (2007). Innovatsiyna diyalnist pidpryyemstva ta yiyi skladovi [Innovative activity of the enterprise and its components]. Retrieved from: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/7569>. [in Ukr.].
5. (2024). Innovatsiia [Innovation]. *Wikipedia*. Retrieved from: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Innovatsiia> [in Ukr.].
6. Bazylevych, V. D., & Shumpetera, Y. A. (2006). Neortodaksalna teoriia. Istoriia ekonomichnykh uchen [An unorthodox theory. History of economic students]. Kyiv, 575 p. [in Ukr.].
7. Innovatsiia [Innovation]. *Slovyk.UA. Portal ukrainskoi movy ta kultury* [Dictionary.UA. Ukrainian language and culture portal]. Retrieved from: <https://slovyk.ua/index.php?swrd=%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F>. [in Ukr.].
8. Betz, F. (1987). Managing Technology: Competing through new Ventures, Innovation, and Corporate Research. Englewood Cliffs. N. J. Prentice Hall. 295 p.
9. Illiashenko, S. M. (2005). Upravlinnia innovatsiynym rozvytkom [Management of innovative development]. Sumy; Kyiv. 324 p. [in Ukr.].
10. Antoniuk, L. L., Poruchnyk, A. M., & Savchuk, V. S. (2003). Innovatsii: teoriia, mekhanizm rozrobky ta komertsializatsii [Innovations: theory, mechanism of development and commercialization]. Kyiv, 394 p. [in Ukr.].
11. Grossi, G. (1990). Promoting Innovation in a Big Business. *Long Range Planning*. 23 (1), P. 41–52.

12. (2024). Innovatsiini proekty: sutnist, vydy, umovy realizatsii [Innovative projects: essence, types, conditions of implementation]. Retrieved from: https://studwood.net/1302085/ekonomika/innovatsiyni_proekti_sutnist_vidi_umovi_realizatsiyi [in Ukr.].
13. Buniak, N. (2022). Innovatsiyni menedzhment. Konspekt lektzii [Innovation management. Synopsis of lectures]. 132 p. Retrieved from: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21323/1/IM_KL.pdf. [in Ukr.].
14. Korkushko, O. N. (2013). Klasyfikatsiini vydy vlasnoho kapitalu, yak objekta obliku [Classification types of equity as an accounting object]. *Stalyi rozvytok ekonomiky* [Sustainable economic development], 4, P. 262–265. http://nbuv.gov.ua/UJRN/sre_2013_4_57. [in Ukr.].
15. Teoriia hroshei [Theory of money]. *Wikipedia*. Retrieved from: https://uk.wikipedia.org/wiki/Теорія_грошей [in Ukr.].
16. Venchurnyi kapital [Venture capital]. *Wikipedia*. Retrieved from: https://uk.wikipedia.org/wiki/Венчурний_капітал [in Ukr.].
17. Mensch, G. (1975). Das technologische Patt: Innovationcn ubervinden die Depress. Frankfurt.
18. Kleinxnecht, A. (1987). Innovationcn Patterns in Crisis and Prosperity. Schumpeters Long Cycle Reconsidered. Foreword by Jan Press. 456 p.
19. Pampuro, V. I. (2001). Kontseptsiya tyazheloy avarii i verhnyaya otsenka ee riska [The concept of a serious accident and the upper assessment of its risk]. *Dopovidi NAN Ukrainy* [Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine]. P. 185–190. [in Russ.].
20. Pampuro, V. I. (2006). Kontseptsiya maksimalnoy bezopasnosti AES pri minimalnykh zatratah [The concept of maximum safety of nuclear power plants at minimal costs]. *Dvadsat let Chernobylskoy katastrofy. Vzgljad v budushee* [Twenty years of the Chernobyl disaster. A look into the future]. Kiev. 3, P. 22–26. [in Russ.].
21. Azarenko, O. V., Hvoz, V. M., Honcharenko, Yu. Iu., Diviziniuk, M. M., Farrakhov, O. V., & Sivokha, I. M. (2023). Osnovni polozhennia kontseptsii maksimalnoi bezpeky yadernoho obiektu pry minimumi vytrat [Basic provisions of the concept of maximum safety of a nuclear facility at minimum costs]. *Hraal nauky* [Grail of Science]. 32, P. 101–109. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.13.10.2023.018> [in Ukr.].
22. Azarenko, O. V., Hvoz, V. M., Honcharenko, Yu. Iu., Diviziniuk, M. M., & Farrakhov, O. V., Sivokha I. M. (2023). Metod pobudovy system upravlinnia analogovymy ob'ektamy (metod Pampuro) [The method of building control systems for analog objects (Pampuro method)]. *Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche: Raccolta di articoli scientifici "ΛΟΓΟΣ" con gli atti della IV Conferenza scientifica e pratica internazionale (Bologna, 29 settembre, 2023)*. Bologna–Vinnytsia. P. 95–99. <https://doi.org/10.36074/logos-29.09.2023.25> [in Ukr.].
23. Azarenko, O. V., Hvoz, V. M., Honcharenko, Yu. Iu., Diviziniuk, M. M., Myroshnyk, O. M., & Farrakhov, O. V. (2023). Matematychna model zabezpechennia naibilshoi bezpeky stratehichnoho obiektu, shcho okhoroniaetsia, pry limiti vydilenykh koshtiv [Mathematical model of ensuring maximum security of a protected strategic object with the limit of allocated funds]. *Scientific Collection "InterConf+", 38(175): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference "International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects" (October 19-20, 2023; Brighton, United Kingdom)*. Brighton. P. 417–435. <https://doi.org/10.51582/interconf.19-20.10.2023.037> [in Ukr.].
24. Azarenko, O. V., Hvoz, V. M., Honcharenko, Yu. Iu., Diviziniuk, M. M., Myroshnyk, O. M., & Farrakhov, O. V. (2023). Matematychna model optimalnoho upravlinnia bezpekoiu konhlomeratsii ob'ektiv krytychnoi infrastruktury, shcho okhoroniaiutsia [Mathematical model of optimal security management of a conglomeration of protected critical infrastructure objects]. *Hraal nauky* [Grail of Science]. 33, P. 135–149. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.11.2023.20> [in Ukr.].
25. Lyovin, D., Strelets, V., Shevchenko, R., Loboichenko, V., Diviziniuk, M., Strelets, V., & Pruskyi, A. (2023). A dataset on the features of the elimination of explosive objects using a dome-shaped protective device with a load. *Data in Brief*, 50, 109602. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109602>.
26. (2018). Brytanskyi porom zatonuv cherez 24 khvylyny pislia vidpravlennia [A British ferry sank 24 minutes after departure]. Retrieved from: https://gazeta.ua/ru/articles/history/_britanskij-parom-zatonul-cherez-24-minuty-posle-otpravleniya/824248 [in Ukr.].

M. M. DIVIZINIUK, D. Sc. in Physics and Mathematics, Professor
O. V. AZARENKO, D. Sc. in Physics and Mathematics, Professor
Y. Y. HONCHARENKO, D. Sc. in Engineering, Associate Professor
A. V. IATSYSHYN, D. Sc. in Pedagogy, Senior Researcher
O. V. FARRAKHOV, PhD in Engineering, Leading Researcher

THE MAIN STAGES OF INNOVATIVE RESEARCH TO ENSURE THE SAFETY OF CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES

Abstract. The purpose of the work is to determine the main components and features of innovative work to ensure the safety of critical infrastructure facilities. To achieve the goal, the following tasks were solved. First, the concepts of innovation, innovative activity and innovative project were considered. It is shown that the initiators of innovative projects are people or organizations that have money or resources that they seek to increase. Implementation of an innovative project is the process of creating and bringing an innovative product to the market, which consists of four stages, namely: obtaining an investment for an innovative project; implementation of innovative development (know-how); development use; obtaining additional value or other qualitative improvement. Then the driving forces of innovative management are described. It is shown that innovative management is implemented from two directions. On the one hand, venture capital searches for and selects appropriate know-how for the benefit

of developing (or finalizing) innovative projects, investing in them and obtaining profit based on added value. On the other hand, there is an individual or a creative team that has know-how and offers its version of an innovative project. The success of this project is largely determined by the multifunctionality of this know-how. After that, the features of innovative work to ensure security were analyzed. It is shown that security is a combination of all types of security and physical protection of an object, which are defined as the degree of its stability and ability to resist military and terrorist, political and social, legal and organizational, man-made, and other threats. At the same time, the main feature of security is the lack of real profit, which should come from funds invested in security. In the end, to conclude that the main features of innovative work on the security of critical infrastructure facilities are its indirect profit (does not bring monetary profit), the need for appropriate legislation that stimulates this activity, the multifunctionality of know-how, which allows it to be applied in other areas, that bring real profit.

Keywords: critical infrastructure facility, innovation, innovative project, know-how, security.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Дівізінюк Михайло Михайлович — д-р фіз.-мат. наук, проф., голов. н. с., Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України, просп. Академіка Палладіна, 34 А, м. Київ, Україна, 03142; diviziniuk@ukr.net; ORCID: 0000-0002-5657-2302

Азаренко Олена Василівна — д-р фіз.-мат. наук, проф., заступник керівника, Науково-дослідний лабораторно-експериментальний центр «БРАНД ТРЕЙД», вул. Кокчетавська, 37, офіс 1, м. Харків, Україна, 61017; azarenko_ev@ukr.net; ORCID: 0000-0003-2927-5545

Гончаренко Юлія Юрївна — д-р техн. наук, доц., Європейський університет, бульв. Академіка Вернадського, 16 В, м. Київ, Україна, 03115; vup@e-u.in.ua; ORCID: 0000-0003-2045-0263

Яцишин Анна Володимирівна — д-р пед. наук, с. н. с., Державна наукова установа "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", Інститут цифровізації освіти НАПН України, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150; anna13.00.10@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8011-5956

Фаррахов Олександр Володимирович — канд. техн. наук, пров. н. с., Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України, просп. Академіка Палладіна, 34 А, м. Київ, Україна, 03142; farrahov@ukr.net; ORCID: 0000-0003-4988-126X

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Diviziniuk M. M. — D. Sc. in Physics and Mathematics, Professor, Chief Research Associate, Center for Information-analytical and Technical Support of Nuclear Power Facilities Monitoring of the National Academy of Sciences of Ukraine, 34a Palladin Ave., Kyiv, Ukraine, 03142; diviziniuk@ukr.net; ORCID: 0000-0002-5657-2302

Azarenko O. V. — D. Sc. in Physics and Mathematics, Professor, Deputy Manager, Scientific-research laboratory-experimental center "BRAND TRADE", 37, office 1 Kokchetavska Str., Kharkiv, Ukraine, 61017; azarenko_ev@ukr.net; ORCID: 0000-0003-2927-5545

Honcharenko Y. Y. — D. Sc. in Engineering, Associate Professor, European University, Vernadskoho Blvd., 16B, Kyiv, Ukraine, 03115; vup@e-u.in.ua; ORCID: 0000-0003-2045-0263

Iatsyshyn A. V. — D. Sc. in Pedagogy, Senior Researcher, State Scientific Organization "Ukrainian Institute of Scientific Technical and Expertise and Information", Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, 180 Antonovicha Str., Kyiv, Ukraine, 03150; +38 (066) 311-19-52; anna13.00.10@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8011-5956

Farrakhov O. V. — PhD in Engineering, Leading Researcher, Center for Information-analytical and Technical Support of Nuclear Power Facilities Monitoring of the National Academy of Sciences of Ukraine, 34a Palladin Ave, Kyiv, Ukraine, 03142; farrahov@ukr.net; ORCID: 0000-0003-4988-126X

