

Цей текст є неофіційним перекладом документу, розміщеного на відкритому інформаційному ресурсі Royal Academy of Engineering, та може використовуватись лише з інформаційною та науковою метою.

Посилання на офіційний оригінал документа:

<https://nepc.raeng.org.uk/media/g31bttwt/raeng-building-resilience.pdf>

неофіційний
переклад

Розвиток стійкості:

уроки з огляду
Академії методології
оцінки ризиків
національної безпеки





Передмова

Як інженери, ми прагнемо зрозуміти системи навколо нас, їхні компоненти та розглянути, що може піти не так. Важливим наступним кроком є обговорення того, як ми можемо зробити це краще: визначити рівні захисту та пом'якшення, які можна застосувати для зменшення ризику. Безпека та є найважливішим фактором, особливо там, де існує ймовірність жертв, загибелі людей і шкоди навколишньому середовищу. Інженерні системи не завжди були безпечними; ми навчилися на трагедіях і постійно прагнемо розробляти безпечніші системи та покращувати наші методи.

Оцінка ризиків на машинобудівному заводі чи глобальній компанії за своєю суттю відрізняється від оцінки ризиків, з якими стикається країна. Однак, застосувавши системний підхід до перевірки та знайшовши час, щоб справді зрозуміти точки зору різних користувачів, ми змогли обмінятися ідеями та передовою практикою з різних областей і надати рекомендації для посилення нашої національної методології оцінки ризиків.

Цей огляд дав можливість отримати знання від різних галузей промисловості, наукових кіл та уряду. Завдяки цим розмовам і тематичним дослідженням ми змогли виділити наскрізні теми, такі як сприяння співпраці, активне дослідження невизначеності, прозорість припущень і відкритість до виклику з різних точок зору. Ці теми сплетені через сім принципів належної практики Академії.



Принципи можуть бути розглянуті для використання іншими, включаючи промисловість, для перевірки їхніх процесів управління ризиками, навчання та поширення інформації в їхніх організаціях. Розгляд тематичних досліджень і того, як вони співвідносяться з альтернативними ситуаціями, принесе розуміння з різних точок зору.

Запровадження цих принципів не обов'язково буде легким, оскільки ризик, стійкість і організаційна культура тісно переплітаються. З огляду на досвід пандемії COVID-19, зараз настав час розвивати культуру, орієнтовану на стійкість, яка спонукає до дій, щоб зробити Великобританію безпечнішою та більш підготовленою країною для всіх.

Я хотіла б подякувати групі політики Академії, кворуму проекту, зовнішнім рецензентам і всім зацікавленим сторонам за те, що вони дозволили нам об'єднати такий комплексний аналіз методології оцінки ризиків національної безпеки та добре обґрунтовані пропозиції щодо вдосконалення. Ми готові допомогти застосувати досвід інженерів у бізнесі впровадження.

Професор Джоан Кордінер FREng FRSE
Голова Кворуму перегляду методології
Королівської інженерної академії NSRA

Зміст

Передмова	1
Короткий зміст	3
Уроки огляду	4
Принципи належної практики	4
1. Вступ	6
2. Як здійснюється управління ризиками?	8
Побудова сценаріїв	8
Розуміння взаємозалежностей	13
Стійкість мислення	19
3. Принципи належної практики	24
Забезпечення спільного підходу	25
Заохочення до участі та чіткий взаємозв'язок	26
Зосередження на впливі	27
Дослідження взаємозалежностей	28
Розгляд низки сценаріїв	29
Встановлення нових даних та показників	30
Огляд основних потреб	31
4. Висновок	32
Додаток I. Альтернативний підхід	34
Детально про альтернативний підхід	36
Додаток II. Методологія огляду: підхід, орієнтований на користувача	40
Валідація та тестування	41
Додаток III. Розуміння системи	43
Які існують проблеми?	47
Додаток IV. Рекомендації для NSRA	50
Додаток V. Глосарій	51
Додаток VI. Кворум і персональний склад	54
Команда проекту Академії	54
Кворум проекту	54
Список літератури	55

Короткий зміст

Академія є Національною академією інженерії та технологій Великобританії. Вона забезпечує прогресивне лідерство для інженерної спільноти та надає незалежні експертні поради уряду, засновані на знаннях нашого товариства та мереж.

У січні 2021 року Секретаріат цивільних непередбачених ситуацій Кабінету міністрів доручив Академії провести зовнішню перевірку методології Оцінки ризиків національної безпеки (NSRA). NSRA визначає та оцінює найбільш значні ризики, з якими стикається країна, і інформує про плани пом'якшення цих ризиків. У цьому звіті викладаються уроки, отримані з інженерної точки зору щодо методології оцінки ризиків Великобританії.

Оцінка ризиків є надзвичайно міждисциплінарною, і ми вважаємо, що є цінні уроки, які може внести наш інженерний огляд. Інженерів навчають досліджувати складні системи, оцінювати ризики та їх розповсюдження, а також будувати системи безпеки та стійкості. Спираючись на поточну роботу Академії щодо ризиків і стійкості¹ та міжгалузевий досвід нашого товариства, ми вивчили низку практик у таких галузях, як ядерна та хімічна промисловість, і дослідили широкий спектр ризиків, близьких до інженерії, від кіберзагроз до повеней. Завдяки тематичним дослідженням та інтерв'ю з основними власниками ризиків у приватному та державному секторах ми витягли уроки, які стосуються власників ризиків усіх типів, і зосередилися на техніках розробки сценаріїв, дослідженні взаємозалежностей і розвитку організаційної стійкості. Завдяки цьому дослідженню ми розробили набір принципів належної практики, які скеровують організації до застосування спільного підходу до оцінки ризиків, який зміцнює стійкість на практиці, допомагаючи досягати мети уряду «зробити стійкість національною справою, щоб як країна, ми готові до наступної кризи, якою б вона не була»².

NSRA — це урядова оцінка головних небезпек або загроз, які можуть завдати значної шкоди Великій Британії. Його розроблено в рамках міжурядового дослідження, яке збирає інформацію про те, як можуть виглядати обґрунтовані найгірші прояви цих ризиків, і оцінює їхню ймовірність і потенційний вплив. Урядові департаменти та місцеві форуми стійкості потім використовують цю інформацію для створення планів реагування та можливостей реагування та відновлення.

Стійкість описує здатність передбачати, оцінювати, запобігати, пом'якшувати, реагувати на небезпеки, загрози, руйнівні події та надзвичайні ситуації цивільного характеру.

Уроки огляду

Техніки побудови сценаріїв можна використовувати для активного дослідження невизначеності. Ці методи є безцінними для розуміння широких наслідків ризиків, дозволяючи більш стратегічне планування з найменшими наріканнями. Методи побудови сценаріїв, такі як «червоне об'єднання» та «похмурий сюжет», можуть допомогти визначити різні аспекти ризику, подолати індивідуальні упередження та розвинути здатність приймати рішення для управління ризиками, коли вони виникають і змінюються. Ці методи часто використовують спільні вправи та семінари, які можуть бути доступні для багатьох організацій.

Методи, які використовуються для дослідження взаємозалежностей, підкреслюють зв'язки між ризиками, ідентифікуючи каскадні або непередбачені вторинні впливи, які потім можна пом'якшити. Багато тематичних досліджень взаємозалежності в цьому звіті покладаються на моделювання та аналіз даних, що може вимагати спеціальних навичок; однак, відображення взаємозалежності також може бути досягнуто шляхом спільних вправ, які об'єднують різноманітні зацікавлені сторони. Ці навчання зміцнюють відносини між зацікавленими сторонами поза часами кризи для кращої стійкості та реагування на надзвичайні ситуації. Крім того, вони заохочують зацікавлених сторін ширше розглядати взаємозалежності у своїй роботі.

Визначивши схильність до ризику та розвиваючи культуру стійкого мислення, організації можуть почати керувати самою невизначеністю, а не конкретними проявами ризику. Об'єднані підходи, які розглядають систему в цілому, необхідні для вирішення взаємозалежностей і зміцнення зв'язків між ризиками та стійкістю. Однак впровадження об'єднаного підходу в усій організації вимагає участі зацікавлених сторін і може потребувати значних ресурсів.

Заклик до дії

Ми закликаємо всіх тих, хто бере участь або відповідає за управління ризиками, поміркувати над тим, якою мірою наступні **принципи належної практики** включені в їхні оцінки ризиків, і діяти відповідно до них. Усі організації, як у промисловості, так і в уряді, мають розглянути, як їхні процеси оцінки ризиків перетворюються на дії та підготувати їх до широкого спектру впливів. Оцінки ризиків мають бути чітко доведені до відома та оскаржені різними зацікавленими сторонами, щоб можна було визначити, зрозуміти та спланувати залежності та вразливі місця, підвищуючи стійкість нашого суспільства до ширшого спектру ризиків.

Принципи належної практики

1. Забезпечення спільного підходу

Побудова спільного розуміння заходів щодо ризиків і стійкості між організаціями може надати можливості для співпраці, щоб стратегії запобігання та пом'якшення забезпечували більшу стійкість, ніж окремі дії.

2. Заохочення до участі та чіткий взаємозв'язок

Співпраця має вирішальне значення під час створення мереж для швидкого реагування на надзвичайні ситуації. Об'єднання різних зацікавлених сторін може допомогти виявити взаємозалежності, групи, які стикаються з непропорційним впливом, або каскадні наслідки, які одна людина, команда чи відділ можуть не передбачити окремо.

3. Зосередження на впливі

Прийняття рішень має ґрунтуватися на впливі та готовності – пов'язаних із можливостями запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення – з меншою увагою до ймовірності.

4. Дослідження взаємозалежностей

Об'єднавши власників ризиків з різних частин системи з різноманітним досвідом і експертними знаннями, можна виявити та спланувати взаємозалежності, які можуть не виявитися, коли ризики оцінюються окремо.

5. Розгляд низки сценаріїв

Розгляд кількох сценаріїв може допомогти у надійному плануванні та визначенні різноманітних можливостей реагування, які можуть знадобитися. Він також підтримує дослідження каскадних ризиків і наслідків із систематичним впливом.

6. Встановлення нових даних та показників

Дані мають життєво важливе значення для інформування про ймовірність і оцінки впливу, надання ранніх попереджень і моніторингу надзвичайних ситуацій, що розгортаються, але довіра до даних має бути високою, а моделі потрібно ретельно оцінювати та поєднувати з інформацією з реального світу.

7. Огляд основних потреб

Графік для оцінки ризиків має бути встановлений на основі потреб – наскільки ці ризики чутливі до технологічних і суспільних змін – а не на стандартному часовому інтервалі. Оцінки повинні реагувати на будь-які зміни в забезпеченні пом'якшення, а перегляди повинні стимулювати довгострокове планування.



1. Вступ

Організації щодня керують ризиками, і ці ризики розвиваються разом зі змінами суспільства, технологій і навколишнього середовища. У все більш взаємопов'язаному світі місцеві, національні та глобальні збої можуть мати непередбачені наслідки, до яких може бути складно підготуватися. Цей звіт має на меті подолати ці виклики, зробивши стійкість серцевиною діалогу про ризики. Він висвітлює приклади належної практики оцінки ризиків у різних секторах і пропонує набір принципів належної практики, які організації можуть використовувати для оцінки підвищення стійкості своєї практики.

Цей звіт базується на попередньому огляді методології урядової NSRA, проведений Академією. Під час підготовки цього огляду ми глибоко розбирали методи оцінки ризиків, розробляючи тематичні дослідження та опитуючи власників ризиків із широкого кола галузей. У цьому звіті об'єднано докази та уроки, отримані в результаті огляду, демонструючи приклади належної практики, актуальні для всіх, хто відіграє певну роль в оцінюванні, управлінні та реагуванні на ризики в галузях, уряді та за їх межами.

У широкому діапазоні оцінки ризиків докази, наведені в цьому звіті, зосереджені на (1) належній практиці щодо розробки сценаріїв, (2) відображенні взаємозалежності та (3) впровадженні мислення щодо стійкості. Кожна з цих трьох тем детально досліджується через тематичні дослідження, обговорення та розгляд ключових висновків. Решта цього розділу містить короткий огляд кожної з цих тем.

Контекст

Спираючись на наш звіт «Критичні можливості: посилення стійкості Великої Британії»¹, Секретаріат цивільних справ Кабінету міністрів доручив Королівській інженерній академії провести зовнішню перевірку методології, що лежить в основі NSRA 2019. NSRA — це «засекречений документ, який перераховує та оцінює вплив і ймовірність найсерйозніших ризиків, з якими стикається Велика Британія та її інтереси за кордоном»². Його розробляють спільно з усіма департаментами та агенціями, що володіють ризиками.

Секретаріат цивільних непередбачених ситуацій, який є частиною Кабінету міністрів, відповідає за координацію розробки кожні два роки NSRA та загальнодоступного національного реєстру ризиків (NRR)³. NSRA та NRR сприяють управлінню критичними ризиками та плануванню на випадок надзвичайних ситуацій на національному та місцевому рівнях, надаючи підтверджену картину ризику, яка допомагає приймати рішення та пропорційне надання можливостей реагування.

Методологія, яка використовується для створення NSRA, з часом розвивалася. Академія перевірила методологію, використану для ітерації NSRA 2019 року, надавши рекомендації для застосування в циклі NSRA 2021/22. Огляд був зосереджений на кількох ключових темах:

сценарне оформлення; одночасні, складні та взаємозалежні ризики; часові рамки оцінювання; наскрізні питання (використання даних, різноманітність і включення), процеси введення та експертизи. У нашому огляді методології NSRA 2019 ми використовували підхід, орієнтований на користувача, щоб гарантувати, що будь-які запропоновані зміни найкраще відповідають потребам користувачів; методологія перегляду викладена в Додатку II цього звіту. Розуміння NSRA 2019, яке ми створили за допомогою цього підходу, викладено в Додатку III, тоді як конкретні рекомендації, які ми надали щодо NSRA, наведено в Додатку IV відповідно. Багато з цих рекомендацій було реалізовано для циклу NSRA 2021/22.⁴

Активне вивчення невизначеності за допомогою побудови сценаріїв має неоціненне значення для розуміння ризиків і масштабів їхнього впливу, що дозволяє приймати більш стратегічні рішення з найменшим наріканням. Розробку сценарію можна використовувати для формування спроможності приймати рішення для управління ризиками, коли вони виникають і змінюються. Аналіз ризиків, які можуть бути небезпечними, «передбачення» та методи сканування горизонту можна об'єднати, щоб створити картину нових ризиків і визначити тригерні точки для пом'якшення дій. Тематичні дослідження в Розділі 2.1 цього звіту показують, як такі методи, як «червоне об'єднання» та «похмурий сюжет», можуть допомогти визначити різні аспекти ризику та подолати індивідуальні упередження.

Тематичні дослідження в розділі 2.2 ілюструють переваги методів, які використовуються для об'єднання зацікавлених сторін для розуміння взаємозалежностей.

Ці методи допомагають підвищити обізнаність про зв'язки між ризиками, налагодити стосунки між зацікавленими сторонами та визначити непропорційні впливи або каскадні наслідки, які одна особа, команда чи відділ можуть бути не в змозі передбачити. Крім того, вони заохочують зацікавлені сторони враховувати взаємозалежності в інших місцях їхньої роботи. Вправи на відображення взаємозалежностей також можуть допомогти при розгляді того, як хронічні та гострі ризики можуть взаємодіяти або потенційно посилювати один одного.

Щоб розглядати стійкість цілісно, недостатньо просто розуміти ризик та різні його можливі прояви. Це розуміння має бути перетворено в дії щодо запобігання, реагування, пом'якшення та відновлення, щоб зменшити вразливість на всіх рівнях. У розділі 2.3 приклади мислення щодо стійкості досліджують, як організації визначають схильність до ризику та будують культуру співпраці, яка вбудовує стійкість у своє мислення, готуючись керувати невизначеністю, а не конкретними проявами ризиків.

Спираючись на ці докази, у цьому звіті визначено 7 принципів належної практики оцінки ризиків, представлених у Розділі 3. Ці принципи розроблено для застосування до методології оцінки ризиків у всіх секторах і для допомоги організаціям в оцінці їхньої поточної практики. Вони надаються разом із міркуваннями щодо впровадження для власників ризиків, які хочуть діяти відповідно до них. Крім того, ми представляємо альтернативний підхід у Додатку I, який розглядає, як усі ці принципи можна цілісно об'єднати.

Ми включаємо заклик до дії, щоб ці принципи були вбудовані в організаційну практику ризиків для підвищення стійкості.

2. Як здійснюється управління ризиками?

Управління ризиками є усталеною дисципліною. Низка якісних і кількісних підходів до вивчення ризиків загроз і небезпек використовуються в промисловості, наукових колах і в державній політиці. У нашому огляді NSRA 2019 конкретно розглядалися проблеми, пов'язані з розробкою сценаріїв, відображенням взаємозалежностей, часовими шкалами оцінювання, використанням даних, різноманітністю та включенням, а також процесами введення та експертизи. Ми досліджували ці проблеми за допомогою набору із 17 тематичних досліджень (Приклади 1–17), які були визначені та розроблені за допомогою структурованих інтерв'ю, експертного внеску та кабінетного дослідження. Кожне тематичне дослідження залежить від контексту, часто розробляється з певною метою або для відповіді на конкретні запитання. Разом вони дали цінну інформацію про застосування різних методів і уроки, які були засвоєні на практиці. У наступних розділах представлено ці тематичні дослідження за темами побудови сценаріїв, розуміння взаємозалежностей і впровадження мислення щодо стійкості.

Побудова сценаріїв

«Побудова сценарію» описує набір методів, які використовуються для розробки ідей щодо того, що може статися в майбутньому⁵ У випадку оцінки ризиків сценарії корисні для визначення ризиків і дослідження невизначеності, наслідків і взаємозалежностей. Часто сценарна робота зосереджується на реалістичних, але екстремальних або найгірших сценаріях – термінах, які визначаються конкретним користувачем або організацією. Для NSRA 2019 побудова обґрунтованих найгірших сценаріїв (RWCS) є невід'ємною частиною методології. Розробка сценаріїв також є невід'ємною частиною національних оцінок ризиків інших країн⁶ і також використовується в галузях, організаціях і промислових процесах. Сценарії надають контекст проявам ризику та використовуються для кількісної оцінки впливу та ймовірності цих проявів для порівняння. Однак вони не є прогнозами і часто є предметом значної невизначеності⁷.

Крім того, сценарії використовуються як інструменти прогнозування для дослідження невизначеності, починаючи від тестування дизайну користувача і закінчуючи перевіркою інфраструктури на майбутнє^{8,9}.

wargaming, to test skills, experience, and the ability

Їх можна використовувати для вдосконалення стратегічного мислення або як основу для практичних вправ, таких як прийняття рішень - виробників для відповіді на майбутні загрози. У цьому розділі досліджується ефективне застосування побудови сценаріїв через тематичні дослідження за трьома темами:

Прийняття рішень і невизначеність Приклади 1, 2

За межами передбачуваного Приклади 3, 4, 5, 6

Дослідження варіацій Приклади 6

Після тематичних досліджень і прикладів викладено набір ключових висновків для створення сценарію, включаючи переваги, проблеми та обмеження.

Прийняття рішень і невизначеність

Сценарії, які використовуються для підтримки прийняття рішень, часто представлені двома «вісьми невизначеності» – як правило, вірогідності та впливу – і представлені у вигляді матриці. Щоб переконатися, що ця матриця є значущою, невизначеність кожної осі має бути чітко визначена¹⁰. Визначення невизначеності має бути дослідницьким процесом: спочатку визначення широкого діапазону внутрішніх і зовнішніх невизначеностей, а потім визначення пріоритетності тих, які можуть створювати найбільш значні можливості або ризики.

Такі запитання, як «Які рушійні сили змін?», «Які рушійні сили є найважливішими?», «Що потрібно повідомити всім невизначеності?» і «Хто важливий?» можна поставити особам, які приймають рішення, щоб визначити, що є важливим, або дослідити, що викликає найбільше нарікання, і відповідно скоригувати фокус цієї діяльності.

Надійні сценарії часто об'єднують значні обсяги даних і іноді використовують моделювання для проектування в невизначене майбутнє. Однак, щоб вийти за рамки поточної ситуації, може знадобитися експертний внесок і ретельно визначені межі сценарію під час вивчення варіацій у майбутніх шляхах. Як при моделюванні, так і при внесенні експертів, вкрай важливо переконатися, що припущення, обмеження та упередження добре зрозумілі, щоб забезпечити впевненість у достовірності та цінності створених сценаріїв. Практичні дослідження 1 і 2 демонструють методи побудови детальних сценаріїв, які допомагають приймати перспективні рішення шляхом створення бізнес-культури, яка визнає невизначеність, що дозволяє приймати довгострокові стратегічні рішення з найменшим наріканням.

Приклад 1 – Сценарії оболонки (Shell)

Сценарії Shell були розроблені як інструмент, за допомогою якого можна уявити майбутнє. Вони розвивають індивідуальне та організаційне мислення, запитуючи «А що, якщо?», щоб перевірити межі їхнього мислення. Сценарії являють собою банк правдоподібних, але складних описів потенційного майбутнього, розроблених шляхом широкої взаємодії з різноманітною групою експертів, які призначені для підтримки прийняття стратегічних рішень і забезпечення збалансованого та стійкого бачення у часи значних, але невизначених змін.¹¹ Ці сценарії розроблені на основі потреб бізнесу; розуміння мети та типів рішень, які інформують сценарії, а також часові рамки вважаються ключовими. Наприклад, 3 довгострокові погляди, до 2100 року, зосереджені на енергетиці та зміні клімату. Короткострокові сценарії також були розроблені після ключових подій, таких як COVID-19, щоб дослідити динаміку кризи та забезпечити, щоб бізнес зберіг збалансоване бачення для прийняття рішень.

Приклад 2 – Енергетичні сценарії майбутнього національного електромережі ESO

Енергетичні сценарії майбутнього (FES) Національного оператора електромережі (ESO) представляють 4 сценарії попиту на енергію та її виробництва від сьогодні до 2050 року, висвітлюючи ряд надійних шляхів розвитку енергетичної системи Великобританії та інформуючи про багато процесів, у тому числі про низькі витрати, прийняття рішень і мережевих інвестиційних рішень на національному та місцевому рівнях.¹² 4 сценарії представляють діапазон прогресування до чистого нуля, досліджуючи варіації між параметрами «швидкості декарбонізації» та «рівня суспільних змін». Вони засновані на поєднанні моделювання «зверху вниз» і «знизу вгору», яке об'єднує широкий діапазон джерел даних, широке залучення зацікавлених сторін і відкриті консультації для відображення погляду на ринок, суспільних тенденцій, політики та технологічних тенденцій, які можуть вплинути на попит і пропозиція енергії.

За межами передбачуваного

У швидкозмінному світі може бути складно уявити сценарії, для яких немає історичних прецедентів. Якщо ризик є віддаленим, надзвичайним або його важко уявити, методи, які використовуються для обмірковування ризику та формування можливостей запобігання, пом'якшення або реагування, повинні враховувати оптимістичне упередження, щоб гарантувати його уникнення^{13,14}. Існують методи, які сприяють цим дискусіям і досліджують межі уяви. Наприклад, сценарії лиха можна розробити, спираючись на розуміння всієї системи та досліджуючи наслідки збою в ключових точках, як описано в прикладі 3.

Альтернативні результати сценарію також можна досліджувати через аналіз «Що, якщо?» (приклад 6).

Приклад 3 – реалістичні сценарії кібербезпеки КРМГ

Ця оцінка ризику кібербезпеки була проведена, щоб допомогти постачальнику страхових послуг зрозуміти системний ризик кібератаки та керувати ним. Він використовувався для прийняття рішень щодо диверсифікації їхнього страхового портфеля (перестраховання) та забезпечення впевненості в тому, що в разі великої системної кіберподії фінансові резерви страхової компанії не будуть перевищені вартістю збитків. Серйозні, але правдоподібні «реалістичні сценарії» були розроблені на основі 7 типових маршрутів кібератак. Вони досліджували, що може піти не так, і наслідки, а також зосереджувалися на точках, де може накопичуватися ризик. Використовувалися різні методи оцінки, залежно від того, наскільки далекою вважалася загроза. Передбачувані загрози були математично змодельовані на основі минулих подій і ефективності запроваджених засобів контролю. Логічні, але нереалізовані загрози досліджувалися шляхом творчого мозкового штурму. Серйозні та непередбачувані загрози досліджувалися на основі впливу та відповіді.

Є також докази того, що навчання на основі сценаріїв можуть сприяти швидкому обміну знаннями між різними ролями, покращуючи планування та здатність реагувати¹⁵. Розробка сценаріїв є засобом для розуміння ризику та невизначеності, а також для розвитку певного набору навичок і практики управління кризою – як показано в прикладі 3 і 4.

Приклад 4 – «Похмурий сюжет»

«Похмурий сюжет» — це структурована уява сюжету ситуацій у реальному часі, у якій усі доступні варіанти призводять до негативного чи небажаного результату. Завдяки мозковому штурму, фокус-групам, аналізу минулих подій і творчим вправам для стимулювання латерального мислення особи, які приймають рішення, досліджують, що можна було б зробити інакше, і як змінилися б ризики та вигоди. Передбачається, що цей захоплюючий процес буде здійснюватися короткими, регулярними сесіями, щоб заохотити інтерактивне навчання та дати людям змогу приймати рішення, коли вони стикаються з несподіваною та неповною обізнаністю про ситуацію.¹⁶ У всьому важливо максимізувати корисність нарративного навчання, використовуючи неоднозначність і невизначеність у сценаріях, щоб підштовхнути учнів до отримання нових ідей і розширення свого «досвіду» – збільшення репертуару, на який вони можуть спиратися в «реальному світі».

Розробляючи та досліджуючи сценарії, важливо пам'ятати про когнітивні упередження людей. Окремі особи та команди можуть мати упередження, переконання та недоліки в логіці, які можуть призвести до того, що ключова інформація буде упущена або відхилена, що призведе до неправильних рішень. Червоне об'єднання — це підхід, який допомагає командам провести стрес-тестування та виявити ці упередження та обмеження, як описано в прикладі 5.

Приклад 5 – «Червоне об'єднання»

«Червоне об'єднання» — це застосування ряду технік творчого та критичного мислення до складних проблем.¹⁷ «Червоне об'єднання» має на меті піддати плани, програми та припущення організації суворій перевірці. Він забезпечує незалежну та структуровану перевірку, яка може уможливити ретельний аналіз фактів і сприяти прийняттю більш обґрунтованих рішень. Цей підхід може допомогти виявити упередження, поставити під сумнів припущення, виявити недоліки в логіці, розширити сферу застосування, визначити альтернативи та плани стрес-тестів. Методи можна адаптувати до проєкту, але часто вони включають етапи збору інформації, осмислення, прийняття рішень і планування.

Дослідження варіацій

Сценарії можуть бути корисним інструментом для дослідження альтернативного майбутнього; однак охопити всі можливі варіації може бути складно, і невизначеності неминуче залишаться. Забезпечення структури того, як досліджується невизначеність, дає змогу систематично переконатися, що різні змінні враховуються, і перевірити результати сценарію. Одним із прикладів цього є «Що, якщо?» аналіз, описаний у прикладі 6.

Приклад 6 – аналіз «Що, якщо?»

"Що, якщо?" аналіз є конкретним прикладом «червоного об'єднання». Він використовує систематичну мультидисциплінарну групову діяльність і структурований мозковий штурм, щоб визначити «Що може піти не так?» і пов'язані з цим наслідки. "Що, якщо?" аналіз починається з постановки проблеми, а потім уявляє збитки та здобутки, які можуть виникнути. З них можна ідентифікувати та оцінити пов'язані ризики на основі їх відповідності та збалансованості.¹⁸ Цей тип аналізу є добре запровадженою технікою в хімічній промисловості, яка використовується для виявлення основних проблем і заохочення до обговорення прийнятності ризику.¹⁹



Nightingale Hospital in the Manchester Central Convention Complex © thisisjude.uk 2020

Ключові висновки

У багатьох організаціях сценарії є критично важливим інструментом, який використовується для об'єднання зацікавлених сторін і врахування невизначеностей. У прикладах цього розділу представлено різні варіанти використання сценаріїв залежно від запитань, на які потрібно відповісти, і складності проблеми. У прикладах виявлено кілька ключових повідомлень, підсумованих у наведеній нижче таблиці.

Переваги	Виклики та обмеження	Міркування щодо розробки сценарію
<p>Створення кількох сценаріїв дозволяє мінімально шкодувати та приймати стратегічні рішення там, де є невизначеність. Вони також можуть заохочувати індикатори змін або тригери для дій, які слід відстежувати в міру розвитку ситуації з часом.</p> <p>Сценарії дають можливість досліджувати невизначеність у різних вимірах і прийти до колективної думки про те, що є важливим.</p> <p>Вони є механізмом для об'єднання різних зацікавлених сторін з різними точками зору для вивчення широти впливу. Це може сформувати культуру розуміння невизначеності та забезпечити ретельний аналіз неявних припущень.</p> <p>Розробка сценаріїв може бути механізмом підвищення кваліфікації служб реагування, оскільки формування розуміння того, що може піти не так, може покращити можливості прийняття рішень під час кризи.</p>	<p>Надійні сценарії можуть бути ресурсомісткими, вимагаючи великих обсягів даних і експертного опитування.</p> <p>Якщо дані недоступні, результати можуть сприйматися як нереалістичні.</p> <p>Кількість досліджених сценаріїв може призвести до припущень користувачів щодо того, чи є один більш імовірним, чи це єдині вірогідні варіації ф'ючерсів.</p> <p>Щоб заохотити дослідження, ймовірність зазвичай не розглядається як частина розробки сценарію. Фактично, для детального сценарію може бути майже неможливим, щоб це відбулося саме в такій формі.</p>	<p>Яка мета сценарію? Про які рішення вони повідомлять?</p> <p>Як різні параметри вплинуть на результат?</p> <p>Хто має бути залучений?</p> <p>Які виклики, зовнішній внесок і перевірку можна залучити, щоб переконатися, що сценарії надійні та мінімізувати ризик групового мислення?</p> <p>Як сценарії можуть інформувати про здатність готовності та реагування?</p> <p>Де слід провести межу сценарію? Чи можна розглядати взаємозалежності?</p>

Розуміння взаємозалежностей

Небезпеки та загрози не існують у вакуумі. Взаємозалежності існують у всіх системах у формі фізичних, цифрових, географічних або організаційних зв'язків, які забезпечують передачу або розподіл ризиків, збоїв або пом'якшення²⁰.

Взаємозалежності можуть бути простими – наприклад, між виробництвом і доступністю сировини – або дуже складними, наприклад між наявністю сировини та геополітикою. Взаємозалежності є передумовою каскадних ризиків або непередбачуваних наслідків. Розуміння взаємозалежностей є критично важливим для організацій, які прагнуть створити стійкість. Можуть існувати взаємозалежності:

- між ризиками – наприклад, дощі можуть спровокувати повені та зсуви
- між системами – наприклад, повинь може перешкодити транспортним службам, або перебої з електроенергією можуть вплинути на комунікаційні мережі
- між можливостями реагування – наприклад, надання екстрених послуг залежить від транспортних послуг і мереж зв'язку
- через ширші наслідки – наприклад, перебої в транспортних послугах можуть порушити постачання товарів, або смертельні випадки можуть викликати громадське обурення.

Зв'язки між системами, наприклад між різними комунальними службами в межах міста, можуть призвести до значної складності²¹. Ризики можуть виникати одночасно, накопичуватися або каскадувати.

Небезпеки можуть бути взаємопов'язані через^{22,23}:

- ініціювання зв'язків – одна небезпека безпосередньо викликає інші; низка ініціюючих зв'язків може сформувати каскад або ефект доміно
- взаємозв'язки посилення – одна небезпека змінює ландшафт ризику і, таким чином, підвищення ймовірності виникнення інших небезпек

- комплексні зв'язки – коли небезпеки, що збігаються в просторі та/або в часі, мають більший вплив, ніж кожен окремо.

Будь-які 2 небезпеки або загрози можуть бути пов'язані будь-якою комбінацією, усіма або жодними з цих зв'язків. Аналіз взаємозалежностей все ще розвивається, а Британська геологічна служба виявила, що існує обмежена література або практика для оцінки кількох небезпек («багатонебезпечних факторів»).

Проте в наявній літературі було проведено низку якісних, напівкількісних та кількісних оцінок багатьох небезпек, приклади яких можна знайти в цивільному та будівельному будівництві або для КІ, такої як енергетика²⁴.

У цьому розділі описано кілька методів, які використовуються для розуміння взаємозалежностей через прагматичні тематичні дослідження, розроблені в ході інтерв'ю з практиками для обміну ідеями та визначення уроків. Ці техніки включають:

Відображення мережі Приклади 3, 7

Каркаси взаємодії Приклад 8

Моделювання впливу Приклад 9

Байсовські мережі

Взаємозалежності та дані Приклади 10, 11

Сценарії та наративи

Після прикладів викладено ключові уроки для аналізу взаємозалежностей, включаючи переваги, обмеження та проблеми.

ⁱ These terms are defined in Annex V – Glossary

Відображення Мережі

Карту взаємозалежності можна побудувати шляхом ідентифікації зв'язків між компонентами в системі та встановлення характеру цих зв'язків. Залежності та взаємозалежності між ризиками або базовою інфраструктурою можна відобразити колективно, використовуючи такі методи, як структурні матриці проектування, а також за допомогою семінарів, як це використовується в дослідженнях, що відображають взаємозалежності інфраструктури в містах²¹. Мережеві карти також можна побудувати за допомогою баз даних, зібраних через опитування, але це вимагає припущень, якщо дані недоступні. У прикладі 7 було створено багатшарову карту мережі мереж на основі доступних даних про інфраструктурні мережі Великобританії. Коли карту буде розроблено, її можна проаналізувати для виявлення кластерів ризиків або вразливостей. Потім їх можна оцінити за допомогою імовірнісних підходів або кількісно за допомогою таких методів, як моделювання Монте-Карло²⁵.

Мережні карти також можна використовувати як модель для тестування несправності та впливу за різних умов або подій. Наприклад, моделювання можна використовувати для відображення поширення односточкових відмов через мережеву карту для оцінки ризику каскадних відмов. Це може спиратися на дані про продуктивність і збої компонентів системи або на припущеннях; наприклад, розглядаючи найгірші сценарії, як показано в прикладах 1 і 7.

Приклад 7 – Дослідження стійкості для Національної комісії з питань інфраструктури

Для Національної комісії з питань інфраструктури було проведено дослідження, щоб визначити характеристики вразливості в архітектурі інфраструктурної мережі Великобританії та розробити модель для оцінки їх відносної важливості.²⁶ Ця модель була розроблена, щоб надати інструменти для визначення місць та активів, які піддаються найбільшому ризику для допомоги визначити можливості для зменшення вразливості мережі, підвищення стійкості та оцінити ефективність цих варіантів. Підхід «нейтральний від небезпеки» — розгляд впливів незалежно від причини — був застосований для розгляду всіх односточкових подій збою в електричних і цифрових мережах зв'язку та їх поширення в інші мережі, включаючи водні, залізничні та автомобільні. Цю модель також використовували для дослідження вразливостей у майбутніх сценаріях, таких як різні профілі електроенергії до 2050 року, і для вивчення умов великомасштабних збоїв. Оскільки доступних даних про взаємозалежність між цими мережами бракує, довелося встановити умовні зв'язки між мережевими активами, щоб охопити фізичну та кіберзалежність. У більшості випадків зв'язки від одного активу до іншого були створені шляхом припущення зв'язків на основі близькості.

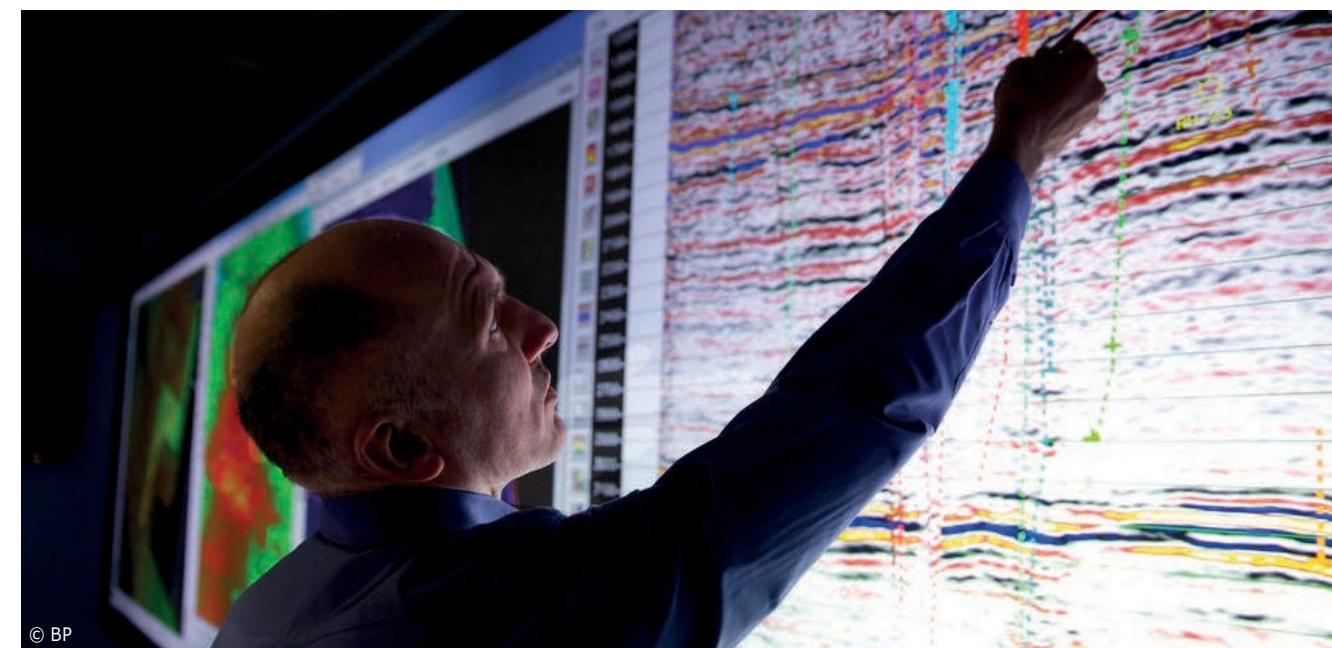
Каркаси взаємодії

Матриці взаємозалежності небезпек — це якісні або напівкількісні підходи, які використовуються для дослідження зв'язків між небезпеками. Відповідні небезпеки в межах визначених кордонів ідентифікуються, їхні зв'язки досліджуються та вводяться в матрицю для передачі інформації про взаємодію та вплив між небезпеками. Матриці часто опираються на суміш міждисциплінарної інформації, включаючи історичні дані, моделювання, інтерв'ю та семінари, щоб залучити експертні знання та досвід тих, хто працює на місці. Можна включити кількісну оцінку та ймовірності, хоча це може бути обмежено наявними даними та моделюванням²⁷. Існує лише невелика кількість регіональних досліджень взаємодії небезпеки (приклад 8).

Хоча створення цих структур може розглядатися як ресурсомістке, розуміння цих зв'язків є життєво важливим для розуміння ризиків і прийняття обґрунтованих рішень. Частиною цінності процесу є елемент скликання, який об'єднує різні групи та точки зору для обговорення.

Приклад 8 – Регіональні рамки із застосуванням до Гватемали

У цьому дослідженні вивчався потенціал взаємодії між небезпечними природними явищами, такими як землетруси та зсуви, у регіональному масштабі в Гватемалі.²⁸ Дослідження об'єднало зацікавлені сторони, сприяючи спільному виробництву та діалогу, щоб заохотити зацікавлені сторони думати поза межами своїх силосів і використовувати результати дослідження в їхніх відповідних організаціях. Потенційні взаємодії між небезпеками були задокументовані та кваліфіковані як ініціатори або збільшення ймовірності іншої небезпеки. Ці взаємодії були визначені за допомогою літератури, аналізу прикладів у бюлетенях цивільного захисту, інтерв'ю, візитів на місця та семінарів. Ці докази були проаналізовані та представлені в матриці. Ця методологія має додаткову цінність, впроваджуючи думки про взаємозалежності в різноманітні організації, залучаючи їх до



Моделювання впливу

Моделі впливу небезпеки часто використовуються в метеорології для прогнозування впливу. Ці моделі спираються на алгоритми ризику, які об'єднують небезпеку, уразливість і ризик, щоб оцінити, яким може бути вплив певної небезпеки або кількох небезпек. Партнерство з природних небезпек Великобританії та Всесвітня метеорологічна організація розробили вказівки та рамки для прогнозування впливу багатьох небезпек^{29,30}. Прикладом є модель перекидання транспортного засобу Метеорологічного управління Великобританії, яка описана в прикладі 9.

Модель впливу небезпеки спирається на дані, що описують небезпеку, а також дані про географію та вразливі місця, включаючи, наприклад, дані про населення та транспортні мережі³¹. Понад певним порогом, за якого небезпека вважається значною, можуть бути отримані локальні дані в межах зони впливу. Використано для отримання більш детального вимірювання вразливості або ступеня ймовірності впливу на територію, що забезпечує прогноз серйозності впливу. Різні сценарії небезпеки можуть проходити через модель, щоб виміряти ризик на основі їх різних рівнів впливу.

Приклад 9 – Метеорологічна система попередження про погоду

Система попередження Met Office використовується щодня для надання попереджень про небезпеку погоди по всій країні. Він інформує місцеві служби реагування та громадськість про ризики, пов'язані з погодою, щоб забезпечити підготовку та реагування. Ймовірності події моделюються та перевіряються за допомогою сценаріїв, щоб забезпечити зв'язок між ймовірністю та рівнем впливу. Взаємозалежності – зокрема, паралельність – розглядаються шляхом моделювання та експертного виявлення. Окрім метеорологічних даних, інші набори даних, такі як демографічні дані та дані про дорожній рух, використовуються для введення в моделі впливу, які генерують ймовірність впливу; наприклад, для ризику перекидання транспортного засобу залежно від напрямку вітру або профілю руху на дорогах у різний час доби. Тісна співпраця з місцевими службами реагування та партнерами привносить місцеві знання та дозволяє експертно оцінювати ймовірні та найгірші сценарії та ключові невизначеності; наприклад, викликані повеннями або одночасними подіями, пов'язаними з конкретним місцем, наприклад масовим зібранням, або значною кількістю важких транспортних засобів, припаркованих у Дуврі через закриття кордону, пов'язаного з Brexit. Ця більш суб'єктивна якісна інформація об'єднується з об'єктивною кількісною моделлю для отримання рівня попередження³².

Байєсовські мережі

«Байєсовські мережі» — це кількісні ймовірнісні моделі, які відображають взаємозалежності між елементами та призначають чисельну вагу кожному зв'язку як засіб кількісного визначення залежності. Вони використовувалися, наприклад, для вивчення ризику ланцюга поставок, екологічного ризику, безпеки пацієнтів і діагностики.^{33,34,35}

Байєсовські мережі були запропоновані як метод дослідження каскадних збоїв або оцінки ймовірності збою компонента в мережі, викликаного каскадом. Як і в будь-якій моделі, проблема байєсовських мереж полягає у визначенні умовної ймовірності або розподілу ймовірностей, призначених кожному зв'язку. Вони можуть спиратися на дані та моделювання ймовірностей або експертне виявлення, щоб призначити чисельну вагу зв'язку між подіями. Існує багато методів, щоб отримати від окремих експертів оцінки, які можна перевірити та відтворити³⁶. Ці процеси можуть підтримуватися певним ступенем автоматизації, як це можливо з використанням алгоритмів, машинного навчання та баз даних.³⁷

Взаємозалежності та дані

Дані в усіх формах життєво важливі для розуміння ризику, ймовірності та впливу. Розуміння взаємозалежностей може допомогти виявити нові набори даних, які можна використовувати для заповнення прогалів (наприклад, використання індексів здоров'я та поштових індексів для доповнення наборів даних первинної медичної допомоги). Дані в реальному часі можна використовувати для розробки індикаторів ризику в реальному часі, як показано в прикладі 10; однак слід звернути увагу на читабельність даних, поведінку, яку вони можуть викликати, і наслідки для складних або одночасних ризиків. Дані також можуть бути важливим інструментом при спробі виявити тих, на кого непропорційно вплинуть різні ризики, як це буде продемонстровано в прикладі 11

Сценарії та наративи

Карти взаємозалежності та методи можуть бути складними для спілкування, особливо там, де існує висока невизначеність і складність. Було запропоновано кілька методів візуалізації для полегшення спілкування та прийняття рішень.^{21,41} Крім того, побудова сценарію є цінним інструментом для дослідження взаємозалежностей. Наративи зі сценаріїв можуть підтримувати обговорення взаємозалежностей і приносити користь учасникам, оскільки вони спільно визначають і оцінюють взаємозалежності. У випадках, коли доступно багато відповідних даних, моделі можна використовувати для вивчення кількох сценаріїв, аналізу мереж і дослідження поширення та впливу ризиків у системі.

Приклад 10 – Оцінка ризику COVID-19 для населення

NHS Digital розробила оцінку ризику COVID-19 для населення, спираючись на модель прогнозування ризику QCOVID Оксфордського університету, щоб забезпечити керований даними підхід для визначення популяції із найбільшим ризиком зараження COVID-19.^{38,39} Оксфорд провів дослідження за допомогою дослідження набір даних-Q із 7 млн людей.⁴⁰ Реалізація в національному масштабі об'єднала ширші набори даних для репрезентації населення, включаючи дані від лікарів загальної практики та закладів вторинної медичної допомоги. Там, де дані були відсутні, було проведено величезний обсяг роботи, щоб заповнити прогалини, де це було можливо. Там, де залишалися прогалини – наприклад, дані про етнічну приналежність або BMI – застосовувався принцип запобіжних заходів, щоб гарантувати, що пацієнтів із групи ризику не пропустять. Також було запроваджено процес перегляду, щоб виявити суперечливі дані. Фактори ризику були взяті з I-ої хвилі зараження COVID-19 і даних про госпіталізацію, а також рецензованих досліджень. Цикл зворотного зв'язку в реальному світі дозволив оцінити ефективність і ітерацію моделі для вдосконалення.

Ключові висновки

Ризики не слід розглядати ізольовано; взаємозалежності, вразливості та подальші каскадні наслідки необхідно враховувати, щоб справді зрозуміти їхній потенційний вплив. Ці тематичні дослідження представляють кілька різних методів, які можна використовувати для розуміння взаємозалежностей, залежно від наявності даних, мети моделі та, що важливо, від того, які рішення вона буде приймати. У прикладах було виявлено кілька ключових повідомлень, підсумованих у наведеній нижче таблиці.

Переваги	Виклики та обмеження	Міркування щодо відображення
<p>Поглиблене розуміння взаємозалежностей і можливих ефектів компаундування та каскаду має вирішальне значення для інформованого прийняття рішень.</p> <p>Процес об'єднання зацікавлених сторін для визначення взаємозалежностей, хоча і потребує ресурсів, дає цінність, підвищуючи обізнаність і заохочуючи зацікавлених сторін ширше враховувати взаємозалежності у своїй роботі.</p>	<p>Відображення та аналіз взаємозалежностей є ресурсомісткими, складними та можуть бути обмежені наявністю даних.</p> <p>Важливо чітко визначити межі для відображення взаємозалежностей, щоб керувати складністю та визнати обмеження або припущення у відображенні.</p>	<p>На яке питання відповідає відображення взаємозалежностей? Які рішення будуть прийняті за результатами аналізу? Які системи та межі слід вивчити?</p> <p>Які дані доступні? Як слід збирати додаткові дані? Який метод або комбінація методів буде відповідним (якісний, напівкількісний або кількісний)?</p>
<p>У тих випадках, коли процес усуває розбіжності шляхом об'єднання різних точок зору, можна покращити розуміння ризику та ефективності пом'якшення.</p>		<p>Хто повинен бути залучений?</p> <p>Як процес може принести найбільшу цінність?</p> <p>Які є обмеження та припущення?</p> <p>Як найкраще повідомити та використати результати?</p>

Стійкість мислення

Оцінка ризику зазвичай ідентифікує, оцінює та визначає пріоритетність ризиків на основі їхньої ймовірності та впливу. Потім можна вжити скоординованих дій, щоб мінімізувати ймовірність або вплив.⁴² Однак у різних секторах і організаціях спостерігається рух від окремої оцінки ризику до створення цілісної культури стійкості. Цілісні підходи до управління ризиками об'єднують запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення протягом усього циклу оцінки ризиків.

Однак у різних секторах і організаціях спостерігається рух від окремої оцінки ризику до створення цілісної культури стійкості. Цілісні підходи до управління ризиками об'єднують запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення протягом усього циклу оцінки ризиків⁴⁴

Тематичні дослідження в цьому розділі пропонують погляд на те, як промислові, державні та академічні організації підходять до оцінки ризиків та інструменти, які вони для цього використовують:

Промисловість Приклади 11, 12, 13, 14, 15

Політика та планування Приклади 16, 17

Деякі спільні теми з'являються в галузевих тематичних дослідженнях: використання кількох методів для аналізу ризиків і вразливостей, керованих даними моделі, тригери для дій, пошук експертів, чітко визначена схильність до ризику, використання сценаріїв та інструментів візуалізації.

Після тематичних досліджень і прикладів викладені ключові уроки для цілісного розгляду стійкості, включаючи переваги, обмеження та проблеми.

Індустрія

У різних галузях промисловості використовується низка складних кількісних і якісних методів для оцінки ризиків і визначення можливостей їх зменшення, будь то інвестиції в обладнання, встановлення набору надзвичайних заходів, модернізація чи збільшення страхових премій. Разом ці показники визначають стійкість галузей до ризику, яка регулюється як низька в таких секторах, як хімічна та ядерна промисловість, як досліджено в прикладі 12 та прикладі 13 відповідно. Приклади, взяті зі страхової та нафтової промисловості, наведено в прикладі 11 та прикладі 14 відповідно. У прикладі 15 досліджується інструмент візуалізації «краватка-метелик», який часто використовують для передачі інформації про ризики в цих галузях

Приклад 11 – Страхова галузь

Страхова галузь використовує ймовірність і вплив ризиків при оцінці ймовірності збитків, що виникають протягом певного періоду. Це інформує про управління ризиками, включаючи підходи до контролю ризиків і портфолію. Оцінка ризиків базується на даних, моделях, сценаріях і вхідних даних експертів для оцінки ризику, «реалістичних, але екстремальних» сценаріїв і величини втрат. У кожного з цих компонентів є плюси та мінуси – головне — це можливість об'єднати їх і розгорнути належним чином, щоб відповісти на конкретне запитання. Для управління невизначеністю використовуються різні моделі для моделювання того самого ризику, щоб виявити прогалини та кількісно визначити діапазон невизначеності. Процес буде відрізнятися залежно від страхувика та характеру оцінюваного ризику. Для таких ризиків, як автомобільні аварії, є багато минулих даних для оцінки, тоді як довгострокові або рідкісні ризики, такі як зміна клімату, становлять більший виклик і вимагають спеціального моделювання. Ринок об'єднується, щоб визначити пріоритетність нових ризиків і стежити за тенденціями. Страховики можуть стежити за тенденціями та розповсюджувати те, що вони чують від клієнтів на місці, тоді як відділи ризиків виконують вправи з огляду горизонту та огляди літератури, щоб визначити області для подальшого дослідження. Регулюючі органи також можуть заохочувати дії та формувати частину важливого зворотного зв'язку після небезпеки.

Приклад 12 – Хімічна промисловість

Оцінка ризику проводиться на хімічних заводах, щоб зменшити ризик для працівників, навколишнього середовища, населення та бізнесу від аварій, спричинених будь-якою кількістю ініціюючих подій. Ризик оцінюється з точки зору того, що може піти не так, незалежно від тригера; наприклад, незалежно від того, чи був тригер ураган чи несправність обладнання. «Аналіз рівня захисту» (LOPA) розглядає наявні заходи, які або запобігають розвитку серйозності події, або пом'якшують її наслідки та вплив.⁴⁶ LOPA розроблено як спрощений метод оцінки ризику, що є серединою між повною кількісною оцінкою та якісною оцінкою, яку можна використовувати для встановлення пріоритетів для більш поглибленої оцінки серйозних ризиків.⁴⁷ LOPA чітко розглядає профілактичні рівні, захисні рівні та можливості реагування на надзвичайні ситуації. Ці процеси визначають практику управління ризиками, включаючи пом'якшення та готовність як для підприємства, так і для місцевої

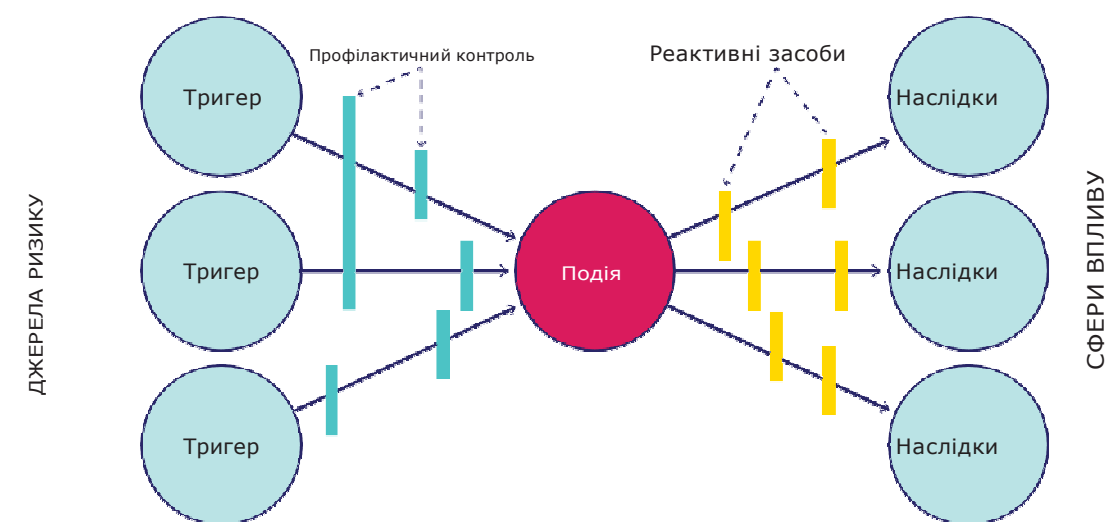
Приклад 13 – Атомна промисловість⁴⁸

Атомна галузь Сполученого Королівства використовує ризик-орієнтований підхід до регулювання. Для максимальної безпеки використовується кілька методів; вони починаються в процесі проектування, де значні зусилля витрачаються на досягнення пасивної та внутрішньої безпеки. «Аналіз аварій на основі проекту» потім використовується для обговорення можливих, але дуже малоімовірних послідовностей аварій, які не були повністю враховані в процесі проектування. Імовірнісні методи та оцінка наслідків використовуються для перевірки ефективності заходів безпеки, які застосовуються для захисту операторів і населення від таких аварій, а також для демонстрації відмовостійкості об'єкта. Оцінки наслідків інформують про практику управління ризиками, включаючи пом'якшення на проектному та експлуатаційному рівнях і готовності. Сукупний ризик розраховується на сайті, щоб продемонструвати відповідність принципу «наскільки це практично можливо».⁴⁹

Приклад 14 – Система моніторингу на основі даних для управління цілісністю свердловини⁵⁰

Дані про тиск, температуру та витрату рідини з вуглеводневих свердловин у режимі реального часу об'єднуються в єдиний кольоровий дисплей, щоб зрозуміти потенційний ризик виходу з ладу свердловини, інформувати про першочергові дії для планування та технічного обслуговування, а також бачити прогрес з часом. Система попередження про світлофор використовується для забезпечення чіткості для людей, які повинні діяти; коли попереджувальна лампочка горить червоним, може знадобитися закриття колодязя. Також враховується складний ризик; наприклад, якщо кілька свердловин у безпосередній близькості показують жовте попередження, тоді ризик вважається достатньо високим, щоб вимагати дослідження цілісності свердловини та можливої зупинки. Сірий колір використовується для позначення того, де було недостатньо даних для оцінки – це має на меті спонукати до вжиття заходів для отримання додаткової інформації. Об'єднання кількох наборів даних дає змогу створювати показники більшої цінності з детальнішою інформацією під кожним кольоровим попередженням, щоб можна було ідентифікувати джерела занепокоєння. Графіки перегляду для оцінки цілісності використовуються для заохочення своєчасного звітування та забезпечення достатньої уваги до всіх свердловин, у тому числі тих, які, здається, функціонують добре.

Рисунок 2.1 | Приклад візуалізації краватки-метелика. Адаптовано з Управління ризиками – методи оцінки ризиків, Британський інститут стандартів⁵³



Приклад 15 – Краватки-метелики

Інструменти візуалізації можуть бути ефективними для передачі інформації про складні ризики. «Аналіз краваток-метеликів», показаний на малюнку 2.1, є одним із інструментів візуалізації ризику, який використовується в промисловості з підвищеним ризиком. Він зображує шляхи від причин події до наслідків. Це корисно для створення спільного розуміння заходів пом'якшення, які вже діють для зменшення ймовірності або впливу ризику.⁵¹ Метод краватки-метелика використовується для ілюстрації аналізу ризиків у звіті Норвезького управління цивільного захисту за 2019 рік «Аналіз сценаріїв кризових ситуацій».⁵² У звіті він використовується для опису часової шкали перебігу подій і фіксує подію, що спричинила, діапазон каскадних ефектів і пов'язаних уразливостей. Він також забезпечує оцінку рівня невизначеності щодо події, що відбувається, та наслідків.

Політика та планування

Крім оцінки ризиків, організації створюють культуру стійкості, віддаляючись від оцінки ймовірності певних подій і готові до невідомого, приклад прикладу 16 є чудовим.

Приклад 16 – Естуарій Темзи 2100 (TE2100)

План TE2100 визначає адаптивну стратегію для управління ризиком приливних повеней в гирлі Темзи протягом наступного століття. Щоб впоратися з невизначеністю протягом століття, стратегія містить рекомендації щодо низки можливих кліматичних майбутніх умов із системою прийняття рішень для заохочення планування широкого спектру дій щодо стійкості. Це включає покращення захисту від повеней, а також рішення, засновані на природі, і стале управління землекористуванням.⁵⁴ План об'єднує докази для окреслення стратегії управління повенями та плану впровадження, який охоплює широкий спектр зацікавлених сторін і чітко розподіляє право власності між національним і місцевим рівнями. Стратегія визначає тригерні точки, які спонукають до дій та/або перегляду. Він визнаний на міжнародному рівні як провідний приклад стратегії адаптації до клімату, яка дозволяє політикам і практикам планувати, контролювати та аналізувати, як адаптуватися до ризику повеней з часом.

В оцінках ризиків, заснованих на ймовірності, щорічні події з високою ймовірністю неминуче привертають більше уваги. Теорія, орієнтована на стійкість, спрямована на вирішення цього обмеження, починаючи з припущення, що всі майбутні події є неочікуваними.

Пропонується визначення ризику альтернативними способами, щоб забезпечити засоби для планів стрес-тестування та припущень; наприклад, використання матриці впливу – можливостей, а не матриці впливу – ймовірності, або зосередження на можливих впливах загрози чи небезпеки, а потім розгляд того, наскільки добре система може на них реагувати. Основи для теорії, орієнтованої на стійкість, все ще розробляються, як показано в прикладі 17.

Приклад 17 – Теорія, орієнтована на стійкість

Підходи, орієнтовані на стійкість, припускають, що майбутні події за своєю суттю є неочікуваними, на відміну від більш традиційних підходів до ризику, які зосереджені на ризику того, що з більшою ймовірністю станеться протягом одного року.⁵⁵ Таким чином, вони зосереджені на стійкості та готовності до непередбачених подій, з багато поточних досліджень сходяться до цього підходу.

Наприклад, у 2020 році було проведено низку дискусій за круглим столом, щоб об'єднати провідних спеціалістів з уряду, промисловості та академічних кіл.⁵⁶ Ці круглі столи забезпечили середовище для вивчення впливу стресів на інфраструктурні системи, взаємозалежності між інфраструктури, як організації будуть реагувати та каскадні наслідки рішень, прийнятих у відповідь. Вони включали тестування концепції використання матриці впливу чи здатності реагувати, а не використання ймовірності як основного способу визначення пріоритету уваги.

Щоб застосувати стійке мислення та підвищити стійкість суспільства, Karin de Bruijn та ін.⁴⁵ запропонували наступний набір принципів, які слід застосовувати в контексті екстремальних погодних явищ:

- застосування системного підходу
- перегляд подій «за межами проектування», які висувають інфраструктуру за межі умов, для яких вона була розроблена
- будівництво та підготовка інфраструктури за принципом «залишається функціонувати».
- підвищення спроможності до відновлення за рахунок соціальних і фінансових можливостей
- збереження стійкості в майбутньому.

Ключові висновки

Впровадження мислення про стійкість до управління ризиками допомагає підвищити готовність до майбутнього. Тематичні дослідження в цьому розділі представляють підходи, використані різними галузями для більш цілісного розгляду ризиків, запобігання,

пом'якшення та реагування, щоб вони могли визначити дії, які покращать стійкість системи, і підкреслити, де дані та візуалізація можуть це зробити. У Додатку І докладно описано альтернативний підхід, за допомогою якого можна впровадити мислення про стійкість до серцевини оцінки ризику.

Переваги	Виклики та обмеження	Міркування щодо стійкості
→ як правило, це спільний процес.	→ Ресурсомісткий як з точки зору людей, так і даних. Регулюючі органи часто використовуються для встановлення схильності до ризику та притягнення суб'єктів до відповідальності.	→ Як достатньо детально зрозуміти ризик? Який часовий графік є найбільш релевантним для цілей ризику?
→ орієнтовані на дії, спрямовані на зниження ризику та підвищення стійкості.	→ Надає рамки для управління внутрішньою невизначеністю ризику.	→ Кому потрібно брати участь у розмові? Чи буде зовнішнє сприяння корисним?
→ Має ширший погляд на майбутнє та не знижує ризику на основі ймовірності.	→ Потрібна зміна культури, щоб закріпити мислення про стійкість.	→ Як поєднати ризик і стійкість? Які можливості знадобляться для запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення? Як буде визначатися пропорційність?
		→ Чи потрібні принципи для заохочення узгодженості щодо різних ризиків? Як це можна повідомити?
		→ Що таке відповідний графік перевірки? Як зафіксувати зміни ризику?
		→ Чи повинні бути чіткі тригери для дій? Які дані потрібно зібрати? Як це слід передати?
		→ Хто може постраждати непропорційно? Чи потрібні додаткові заходи?
		→ Як можна реалізувати об'єднаний міжорганізаційний підхід із прозорістю, співпрацею, управлінням і власністю?

3. Принципи належної практики

Об'єднавши докази, зібрані щодо розробки сценаріїв, розуміння взаємозалежностей і мислення щодо стійкості, було визначено ключові уроки для оцінки комплексних ризиків. Ці уроки були розділені на 7 принципів належної практики, представлених тут, із застосуванням до всіх заходів щодо оцінки ризиків, управління ризиками та заходів щодо стійкості.ⁱⁱ

У цьому розділі досліджується обґрунтування кожного з цих принципів і розглядається, як їх можна успішно реалізувати. Принципи:

1. Забезпечення спільного підходу



2. Заохочення до участі і чіткий взаємозв'язок



3. Зосередження на впливі



4. Дослідження взаємозалежності



5. Розглядання низки сценаріїв



6. Вбудовування нових даних та показників



7. Огляд за потребою



Ми закликаємо всіх тих, хто бере участь або відповідає за управління ризиками, розглянути, як ці принципи можуть бути застосовані у їхній власній організації, і діяти відповідно до них.

ⁱⁱ Ці принципи базуються на ряді конкретних рекомендацій, представлених в огляді Академії методології NSRA 2019, яка наведено в додатку IV

1. Забезпечення спільного підходу



Щоб бути добре підготовленими до майбутніх надзвичайних ситуацій, необхідно комплексно розглядати взаємопов'язану природу ризику та стійкості. Зміни або прийняті рішення щодо схильності до ризику впливають на стійкість і навпаки. Слід запровадити ефективні системи зворотного зв'язку, щоб забезпечити врахування динамічного характеру ризику та готовності.

Якщо ризик або вплив охоплює відповідальність кількох організацій, груп або окремих осіб, дуже важливо, щоб усі вони були залучені до характеристики ризику, щоб зрозуміти широту потенційних наслідків і каскадів. Побудова спільного розуміння ризиків і заходів стійкості між організаціями може забезпечити можливості для співпраці, щоб стратегії запобігання та пом'якшення наслідків забезпечували більшу стійкість, ніж окремі дії. Це також дозволить налагодити важливі стосунки та мережі, до яких можна звернутися в екстрених випадках.

Багато ризиків необхідно оцінювати протягом тривалого періоду часу, щоб мати достатньо часу для розробки планів реагування, розгортання ефективних заходів пом'якшення та врахування еволюції ризиків з часом. Потрібні об'єднані стратегії для кількох часових масштабів, щоб забезпечити взаємодоповнюючі підходи до запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення.

Міркування для успішного впровадження

- Слід заохочувати активну увагу до стійкості, ставлячи її в центр мислення зацікавлених сторін, оскільки спільна культура стійкості може допомогти уніфікувати підходи.
- Прозорість і ясність в управлінні та лідерстві будуть важливі для забезпечення підзвітності та відкритості до викликів і перевірки.
- Зусилля мають підтримуватися чіткими керівними принципами стійкості, стандартами обміну даними⁵⁷ та прийняттям спільної термінології для створення спільноти ризиків і стійкості.

2. Заохочення до участі та чіткої взаємозв'язок



Оцінка ризиків має проводитися за участю учасників. Слід шукати можливості для спільних вправ із внутрішніми та зовнішніми зацікавленими сторонами. Внесок в оцінку ризику може бути обмежений тим фактом, що ті, хто проводить аналіз, можуть бути відключені від респондентів, або через те, що зовнішні експерти не можуть внести свій внесок через безпеку чи комерційні проблеми. Переваги залучення зовнішнього досвіду – наприклад, у формі служб екстреної допомоги, науковців чи окремих людей із життєвим досвідом – включають мінімізацію групового мислення та забезпечення надійної функції виклику шляхом використання різноманітних точок зору. Різні точки зору, підкріплені доказами та даними всередині та між секторами, можуть зменшити прогалини, покращити нагляд, виявити вразливі місця та забезпечити надійність процесу та розуміння ризику.

Важливо чітко повідомити мету будь-якої оцінки та забезпечити підтримку процесу, щоб максимізувати його цінність і створити добре, спільне розуміння його результатів і результатів серед усіх зацікавлених сторін. Власність ризику та відповідальність за реагування мають бути чітко сформульовані. Оцінка ризиків повинна бути інструментом для організацій, щоб визначити свою схильність до ризику та почати розмову про компроміси. Відсутність прозорості щодо схильності до ризику може створити сірі зони щодо необхідного рівня планування, особливо для малоймовірних, але значних подій. Обговорення прийнятних рівнів ризику може сприяти прийняттю найменш шкодуючих рішень, підтримувати визначення пріоритетів і планування взаємозалежностей.

Окрім окремих організацій, ширший сектор, інфраструктура та ланцюги поставок є частиною картини ризику, і її потрібно враховувати, шукаючи участь та повідомляючи про ризики.

Міркування для успішного впровадження

- Слід запровадити механізми залучення різноманітних точок зору.
- Необхідно виділити достатньо часу для внутрішньої та зовнішньої взаємодії, щоб переконатися, що завдання можна осмислено розглянути та внести зміни.
- Необхідно встановити механізми зворотнього зв'язку між зовнішніми експертами, оцінювачами та особами, які реагують, для обміну отриманими уроками та передовою практикою.
- Оцінювання має бути доступним і простим у використанні, щоб різні кінцеві користувачі могли ефективно орієнтуватися в інформації. Має бути зрозуміло, що користувачі мають робити з інформацією, пов'язуючи її з іншими заходами із запобігання та пом'якшення.
- Слід вивчити можливість заохочувати розмови про прийнятні рівні ризику.
- Будь-які критерії або порогові значення, які використовуються під час оцінки, наприклад, щоб вирішити, які ризики потребують більш ретельного аналізу, мають бути чітко сформульовані.

3. Зосередження на впливі



Щоб краще керувати невизначеністю, прийняття рішень має ґрунтуватися на впливі, а не на ймовірності, а також на готовності з точки зору можливостей щодо запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення.

Таке мислення може забезпечити культуру управління ризиками та стійкості, яка зосереджується на визначенні ключових дій планування, а не на ймовірності певної небезпеки чи загрози, коли точний характер надзвичайної ситуації є дуже невизначеним або дані обмежені.

Оцінка впливу повинна визначати загальні наслідки, які існують для багатьох ризиків, а також будь-які специфічні впливи ризику. Загальні наслідки можуть включати жертви, перебої в роботі послуг, витрати та реакцію громадськості. Опрацьовуючи різні ризики та сценарії, спираючись на наявні докази, дані та досвід, можна досліджувати поширення та масштаби цих впливів.

Звичайні наслідки потім можна пом'якшити скоординованим способом, не враховуючи ризики, створюючи загальні можливості реагування та стійкості. Будь-які специфічні для ризику впливи та пом'якшення можуть бути розглянуті, спираючись на загальне планування наслідків, де це необхідно.

Оцінки впливу слід проводити за допомогою висхідного внеску від усієї організації, відповідного зовнішнього внеску, функції виклику та обміну інформацією. Крім того, оцінка впливу повинна бути спрямована на виявлення будь-яких груп населення, які можуть зазнати непропорційного впливу.

Міркування для успішного впровадження

- Невизначеність і причини такої невизначеності мають бути чітко вказані.
- Необхідно вивчити пілотні проєкти та експерименти, щоб запровадити і впровадити мислення щодо стійкості до організаційних можливостей. Ми досліджуємо альтернативний підхід до оцінки ризику, який зосереджується на впливі та готовності в Додатку I, який пропонується випробувати в такому пілотному проєкті.
- Необхідно враховувати непропорційний вплив на певні групи населення, і слід шукати внесок від цих груп, щоб забезпечити повне розуміння впливу.



4. Дослідження взаємозалежностей

Одне порушення або подія може викликати каскадні або одночасні наслідки, які можуть призвести до додаткових проблем для реагування на надзвичайні ситуації.

Ці проблеми зазвичай не виявляються, коли ризики оцінюються окремо. Об'єднавши людей із різних частин системи, які мають досвід і розуміння власних ризиків, взаємозалежності можна виявити та спланувати.

Взаємозв'язок між ризиками та потенціалом каскадних збоїв можна досліджувати за допомогою якісних або напівкількісних підходів, тоді як кількісні підходи вимагають ретельного розгляду основних припущень та обмежень. Ризики з найбільшою кількістю взаємозалежностей можуть стати основою для тренувань з реагування на надзвичайні ситуації.

Картування взаємозалежностей також може бути ефективним механізмом для розуміння та планування взаємодії між гострими ризиками та хронічними ризиками, такими як зміна клімату.⁵⁸ Хронічні ризики вимагають іншого підходу до оцінки, планування та управління ризиками через їх повільний початок і тривалі часові рамки.⁵⁹ Ці ризики та пов'язані з ними можливості реагування слід відстежувати протягом тривалого часу, визначаючи тригерні точки для будь-яких втручань. Розгляд взаємозалежностей між хронічними та гострими ризиками та вразливими сторонами тоді охопить ті елементи хронічного ризику, що мають відношення до планування реагування, та будь-які вторинні ефекти (наприклад, коли вплив зміни клімату може порушити ланцюги поставок).

Міркування для успішного впровадження

- Має бути розглянуто відображення кількох рівнів взаємозалежності (між ризиками, впливами та припущеннями планування чи основними можливостями) і зв'язків між ними з чітко сформульованими припущеннями та доказами. Це має залучати зовнішній внесок і піклуватися про те, як це побудовано, проаналізовано та передано.
- Слід також вивчити ширшу взаємозалежність, у тому числі із зовнішніми організаціями, інфраструктурою,^{60,61} та ланцюгами поставок,⁶² спираючись на їхній досвід. Однак визначення правильних меж і залучення відповідних зацікавлених сторін мають вирішальне значення для виявлення відповідних уроків.
- Пілотні навчання можуть бути корисними для визначення обсягу цього дослідження та надання інформації для майбутньої роботи.
- Аналіз взаємозалежності може бути корисним для розробки сценаріїв, планування вправ з реагування на надзвичайні ситуації та допоможе виявити комплексні події ризику та вразливі місця.



5. Розгляд низки сценаріїв

Необхідно розробити кілька сценаріїв, щоб дослідити невизначеність ризиків високого рівня, викладаючи та пояснюючи очікуваний найгірший сценарій разом із кількома іншими ймовірними проявами.

Розгляд кількох сценаріїв може допомогти в надійному плануванні та визначенні діапазону різних можливостей реагування, які можуть знадобитися. Він також підтримує дослідження каскадних ризиків і наслідків із систематичним впливом. Слід заперечити припущення, що планування ризиків вищого рівня охоплюватиме варіації нижчого рівня.

Створення довідника сценаріїв у поєднанні з можливостями ефективного реагування може стати корисним інструментом для підтримки прийняття рішень, які не викликають нарікань, напередодні надзвичайної ситуації або на перших етапах її виникнення, коли невизначеність висока. Для ризиків високого рівня буде важливо розуміти, які рішення необхідно прийняти завчасно, а також визначити та забезпечити доступ до найкращих потоків даних і доказів для підтримки процесу прийняття рішень.

Впровадження різноманітних точок зору в процес, залучення зовнішніх зацікавлених сторін і використання навчених фасилітаторів, де це можливо, дозволяє ідентифікувати припущення, наслідки та невизначеності, які інакше можна було б легко пропустити. Коли сценарії спільно розробляються таким чином, оцінка процесу реагування та відновлення допоможе визначити, де є вразливі місця, які припущення та невизначеності існують протягом усього циклу надзвичайних ситуацій, а де конкретні втручання – наприклад, робочі програми або нарощування можливостей – може знадобитися.

Міркування для успішного впровадження

- Необхідно виділити адекватні ресурси для розробки ширшого набору сценаріїв.
- Слід поширювати вказівки з чіткими критеріями створення сценаріїв і зосереджуватися на визначенні того, де потрібні додаткові можливості.
- Сценарії повинні піддаватися зовнішньому оскарженню та перевірці, і, де це можливо, слід використовувати навчених фасилітаторів для заохочення відкритого обговорення та дебатів.



6. Встановлення нових даних та показників

Якщо метою оцінки ризику є покращення готовності, то слід формально відстежувати прогрес, щоб оцінити, наскільки він відповідає цій меті. Повинні бути встановлені показники оцінювання, які фіксують вплив будь-якої зміни методології або заходів пом'якшення, які застосовуються у відповідь на виявлені ризики. Якщо оцінка була використана для визначення пріоритетності дій або інвестицій, величина очікуваного ризику повинна змінюватися та потенційно зменшуватися, оскільки вплив (або ймовірність) зменшується, а готовність підвищується, оскільки вводяться плани пом'якшення та запобігання. Якщо змін не відбулося, це слід позначити, а причини слід дослідити.

Дані мають життєво важливе значення для інформування про оцінку ймовірності та впливу, надання раннях попереджень⁶³ та моніторингу надзвичайних ситуацій, що розгортаються. Роль даних залежить від ризику. Внутрішні дані про можливі аварії, дані про зовнішні великі події або дані, зібрані іншими організаціями, можуть бути цінними для планування та готовності, тому слід вивчити можливість включення цих потоків даних. Там, де це можливо, можна використовувати моніторинг у реальному часі, щоб зрозуміти й передбачити потенційні збої⁵¹, а цифрові близнюки⁶² можна створити для забезпечення екстреного стрес-тестування.

Однак дані, які в ідеалі могли б бути включені, можуть не існувати або не збиратися взагалі. Цикли оцінки пропонують гарну можливість ідентифікувати та встановити нові високоякісні потоки даних для оцінки ризику та реагування. Також важливо поставити правильні запитання щодо сукупних даних. Під час роботи з даними та моделями завжди буде необхідний елемент якісного судження, особливо для ризиків із високою невизначеністю або низькою доступністю чи якістю даних.

Якщо використовуються нові дані та моделі, необхідно оцінити довіру до даних та моделей, а власники ризиків повинні володіти аналітичними та оціночними навичками для прийняття надійних рішень. Потоки даних слід завжди доповнювати інформацією з реального світу, змішаними методами та широким баченням для прийняття правильних рішень. Необхідно вжити відповідних заходів для забезпечення збереження та використання даних етично та безпечно, із запровадженням механізмів належного управління та нагляду⁵⁷

Міркування для успішного впровадження

- Оцінювання слід оцінювати за багатьма вимірами, включаючи обізнаність зацікавлених сторін, участь і прогрес у досягненні загальних цілей оцінювання.
- Необхідно створити механізми для збору даних про випадкові випадки та великі події. Ці дані слід використовувати, щоб створити картину вразливості та винести уроки.
- Аналіз даних і моделювання повинні бути процесом спільної роботи з багатьма зацікавленими сторонами.
- Необхідно прийняти стандарти даних, щоб гарантувати, що будь-які зібрані дані мають придатну для використання якість.
- Слід чітко повідомляти про невідомі, припущення та обмеження моделювання.
- Необхідно вивчити можливості отримання додаткової інформації в результаті іншої роботи над даними в надзвичайних ситуаціях.⁶⁵



7. Огляд за потребою

Різні ризики мають дуже різні характеристики: багато з них залишатимуться відносно статичними з часом, тоді як інші можуть бути дуже чутливими до технологічного прогресу та суспільних змін. Наприклад, ймовірність і наслідки повеней змінюються повільніше, ніж дворічний цикл огляду, коли зміни пов'язані з довгостроковими тенденціями, такими як зміна клімату та електрифікація. Навпаки, кіберризики змінюються набагато швидше, як з точки зору загрози, так і вразливості – наприклад, із прискореним переходом до віддаленої роботи та залежністю від онлайн-платформ під час пандемії. Графік оцінки ризиків має бути встановлений на основі потреб, а не наперед визначених стандартних інтервалів.

Часові рамки для прийняття рішень також відрізняються. Наприклад, коротші терміни оцінки та планування можуть перешкодити довгостроковому плануванню пом'якшення наслідків та пропустити нові та нові ризики. Нові та нові ризики можуть виникати через глобальний технологічний прогрес і зростаючий взаємозв'язок. Систематичні способи виявлення нових ризиків і реагування на них є важливими.

Діяльність з прогнозування та сканування горизонту може бути використана, щоб допомогти визначити нові ризики, щоб проілюструвати, звідки вони походять, як вони розвиваються та очікуваний темп змін. Хоча це може бути нереалістичним використанням ресурсів в одній організації, така інформація публікується професійними інженерними установами, галузевими організаціями, HSE та іншими, що має бути включено в процес. У свою чергу, інформація про нові ризики та ризики, що виникають, повинна інформувати про часові рамки перегляду та розгляд взаємозалежностей.

Ризики також змінюються залежно від рівня запроваджених заходів пом'якшення. За допомогою оцінки готовності також можна виявити залишкові вразливості, визначити пріоритетність дій і спостерігати зменшення пом'якшеного впливу з часом, що відповідає основній меті оцінювання.

Зосередження уваги на готовності, а не на ймовірності є центральним принципом нашого альтернативного підходу, який досліджується в Додатку I.

Міркування для успішного впровадження

- Якщо на національному чи міжнародному рівнях трапляється подія, яка майже не трапилася, або подія великої величини, це має ініціювати перегляд будь-яких конкретних та пов'язаних оцінок ризику з урахуванням будь-яких отриманих уроків.
- Необхідно створити механізми для заповнення будь-яких прогалин у доказах між раундами оцінювання.
- Ризики з високою швидкістю змін повинні мати ефективні механізми оновлення з урахуванням змін ризику між циклами перегляду.
- Оцінки повинні чітко вказувати на те, що змінилося між циклами оцінювання, щоб забезпечити аудиторський слід.

4. Висновки

Оцінка ризиків є життєво важливою функцією для будь-якої організації, і наслідки упущення ризиків, відсутності взаємозв'язків або наявності значних прогалин у готовності можуть бути серйозними. Цей звіт створено на основі аналізу методології NSRA, проведеного Академією. Огляд дотримувався підходу, орієнтованого на користувача (Додаток II), створив розуміння системи NSRA 2019 (Додаток III) і вивчив низку прикладів, щоб зрозуміти передову практику в різних секторах. Цей огляд підготував набір конкретних рекомендацій щодо методології NSRA, які детально описані в Додатку IV.

Було визначено 7 принципів належної практики, які можуть використовуватися організаціями для вдосконалення процесів оцінки ризиків та управління ними та підвищення їх стійкості. Цей звіт об'єднав численні джерела доказів і уроків щодо підходів до оцінки ризику, і він призначений для функціонування як важливе джерело інформації та знань.

При внесенні будь-яких змін до методології оцінки ризиків важливо, щоб власники ризиків визначали, як виглядає «добре», і встановлювали чіткі заходи, щоб вказати, чи допомогли прийняті зміни результатам оцінки та досягли її мети. Впровадження будь-яких змін потребуватиме часу та активного управління змінами та залучення: надання зацікавленим сторонам можливостей для зворотного зв'язку, обдумування та обміну знаннями щодо успіхів і викликів.

Ми вважаємо, що ці 7 принципів дають можливість власникам ризиків поміркувати над власною практикою та є кроком вперед у передовій практиці оцінки ризиків.

Ми закликаємо лідерів у всіх секторах подумати про те, якою мірою ці принципи належної практики включені в їхні оцінки ризиків, і діяти відповідно до них. Усім організаціям необхідно розглянути, як їхні процеси управління ризиками відповідають потребам користувачів і готують їх до широкого діапазону результатів. Оцінки ризиків повинні бути чітко доведені до відома користувачів і різних зацікавлених сторін, щоб можна було визначити залежності та вразливі місця та спланувати їх, забезпечуючи вбудовану стійкість.

Ці принципи розглядаються разом у Додатку I, де ми представляємо радикальний альтернативний підхід до оцінки ризику, починаючи з «чистої сторінки».

Як реалізувати ці принципи?

У реалізації цих принципів є багато факторів, які можуть визначати різні виміри успіху. Тут ми надаємо набір запитань, які можна використовувати як відправну точку для перевірки належної практики, щоб подумати про те, як принципи можна практично втілити в повсякденну діяльність, і для оцінки змін.

Корисні запитання можуть включати:

- Чи широко розуміють роль оцінювання?
- Чи усвідомлює організація в цілому ризики, виявлені під час оцінки, та будь-які взаємозалежності, які можуть входити до її обов'язків??
- Чи ефективний обмін інформацією для підвищення обізнаності?
- Чи можна сприяти більшій міжорганізаційній співпраці для кращого розуміння ризиків?
- Чи краще організація підготовлена до ризиків, включених до оцінки в результаті?

- Чи зменшуються ризики завдяки покращенню готовності чи зменшенню впливу? Якщо ні, чи це прийнятно, чи потрібно бути краще підготовленим?
- Чи відповідають наявні можливості масштабу потреб?
- Чи враховують плани щодо хронічних проблем випадкові гострі ризики?
- Чи були максимально розширені можливості для використання даних і зовнішнього введення?
- Які ваші практичні міркування щодо змін і як їх можна виміряти?



© This is Engineering

Додаток I

Альтернативний підхід

Принципи, визначені в цьому звіті, є широкими та охоплюють усі аспекти процесу оцінки ризиків. Удосконалення того, як проводиться оцінка ризиків, дає можливість ефективно впроваджувати зміни та порушити поточну культуру ризиків, щоб стимулювати більше дій і підвищувати стійкість. Наші принципи належної практики можуть бути індивідуально реалізовані для адаптації та вдосконалення методології оцінки ризиків. Однак уроки з цього звіту також можна застосувати більш цілісно, починаючи з «чистої сторінки». Поступові зміни не завжди є найкращим підходом; часто радикальна альтернатива з меншою кількістю обмежень дозволяє нам краще зосередитися на загальному бажаному результаті.

- уточнити відповідальність за ризики та планування в організації, спільноті чи країні, щоб мінімізувати непотрібне дублювання та побудувати відносини співпраці
- забезпечити механізм для оцінки прогресу у зниженні ризику та управлінні ним
- зменшити складність процесу, щоб сприяти більшій взаємодії та спілкуванню.

Основні принципи альтернативного підходу

У цьому розділі наводиться попереднє дослідження альтернативного підходу до більш цілісного застосування належної практики з уявленнями про те, що може стати можливим у разі подальшого розвитку. Цей підхід було представлено уряду як альтернативу, тому приклади орієнтовані на урядову аудиторію. Однак ми вважаємо, що такий спосіб мислення та підхід до ризику має більше переваг для секторів та організацій.

Цей підхід було випробувано за сценарієм затоплення за участю різноманітних зацікавлених сторін, включаючи учасників з Defra та Агентства з навколишнього середовища, щоб дослідити його переваги та обмеження.

Мета альтернативного підходу

Оцінки ризиків є інструментами для інформування про планування надзвичайних ситуацій та реагування на національному та місцевому рівнях. Їх основними користувачами є особи та департаменти, які володіють ризиками, а також служби реагування на місцях. Це люди, які повинні мати можливість отримувати користь від процесу, щоб вони могли розробити свої плани реагування на виявлені ризики.

Цілісний підхід до реалізації принципів дозволить:

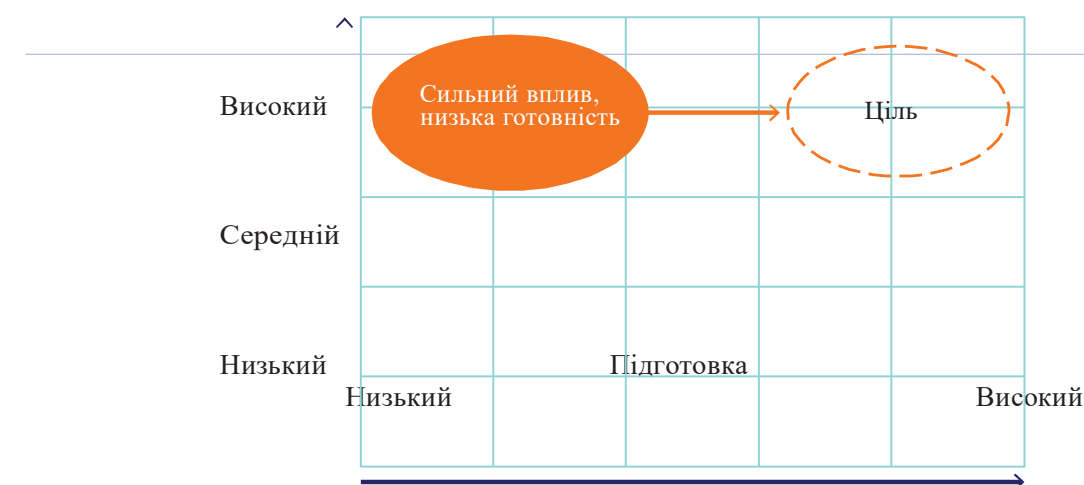
- діяти як міст між ризиком і стійкістю, охоплюючи
- запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення
- забезпечити інструмент визначення пріоритетів, чітко керований вимогами планування, з ймовірністю другорядного розгляду

Альтернативний підхід ґрунтується на двох принципах:

1. Імовірність не обов'язково повинна бути рушійною силою для оцінки ризиків і мислення щодо стійкості.
2. Підхід має відповідати потребам користувачів.

Цей підхід пропонує змістити фокус на готовність – наскільки організації готові до ризиків із ненульовою ймовірністю, а не на ймовірність виникнення цих ризиків. Оцінки ймовірності залишаються цінними для частих подій, де доступні історичні дані; однак це не буде основним фокусом.

Натомість система прийняття рішень із найменшим шкодуванням, як показано в прикладі 2, допомагає прийняти інформовані рішення, які повинні забезпечувати баланс між ймовірними подіями з меншим впливом і малоймовірними, але подіями з значним впливом. Початкові дії будуть пріоритетними на основі ступеня роботи, необхідної для підвищення готовності, з прогресом або еволюцією вимог до готовності, оцінюваними з кожним раундом оцінки.



Малюнок AI.1. | Приклад матриці впливу проти готовності

Зрештою, цей альтернативний підхід буде спрямований на еволюцію, щоб охопити стійкість до несподіванок і створити теорію стійкості, як описано в прикладі 17.

Вплив проти готовності

При такому підході ризики перевіряються за їх впливом і рівнем готовності до наслідків:

- **вплив** – на основі множинних проявів конкретного ризику можливі непом'якшені впливи та їх величина представлені з посиланням на набір загальних наслідків, на додаток до будь-яких наслідків, специфічних для окремого ризику
- **готовність** - оцінка того, наскільки організація готова реагувати на пом'якшений вплив ризику, враховуючи будь-які заходи запобігання, існуючі заходи пом'якшення, загальні та спеціальні плани

реагування та вимоги до відновлення: її залишкова вразливість до ризику. Ця оцінка надає механізм для вивчення того, які заходи вже впроваджені або заплановані, а потім їх можна оцінити в майбутніх циклах оцінки.

Результати оцінки можуть бути представлені у вигляді матриці впливу проти готовності, як показано на малюнку AI.1.

Альтернативний підхід в деталях

Деталі запропонованих кроків альтернативного підходу проілюстровано на малюнку AI.2 і викладено нижче.

Крок 0 – Вхідні дані

Перед початком процесу оцінки ризику слід визначити ключові вхідні дані:

- дані – наприклад, у випадку повені, ці дані можуть надходити з наукових кіл, Управління національної статистики, Метеорологічного бюро, Агентства з навколишнього середовища, дані про місцезнаходження та інформація про критичну національну інфраструктуру, Центр прогнозування повеней та Оцінка ризику зміни клімату для отримання інформації про те, як може змінитися небезпека
- зацікавлені сторони – інші департаменти, служби реагування на надзвичайні ситуації та делеговані адміністрації, агентства, наукові кола, промисловість, страхова галузь, місцеві служби реагування та громадяни

- карта та аналіз взаємозалежності ризиків – слід провести міжорганізаційне вправління для визначення взаємозалежностей між ризиками та планами реагування. Це має бути доступним як доказовий ресурс, який можна використовувати протягом усього процесу, із циклами зворотного зв'язку для повернення інформації назад у карту взаємозалежності (Принцип 4)

Крок 1 – Побудова сценаріїв

Для кожного ризику, якщо це доцільно, слід вивчити ряд сценаріїв, щоб побудувати розуміння ширини можливого впливу, який він може мати (див. Принцип 5 для більш детальної інформації). Діапазон сценаріїв керуватиме плануванням і поширюватиметься на весь процес.

Використовуючи низку сценаріїв, мінливість впливу кожного ризику може бути досліджена за набором факторів, пов'язаних із ризиком. Наприклад, наступні фактори можуть бути доцільними для вивчення повені: географія (міська проти сільської місцевості), тривалість (дні, тижні тощо), каскади (перебої в електропостачанні, перебої в транспорті, ризик зсуву тощо), рівень затоплення, ймовірність.

Крок 2 – Оцінка впливу

Для кожного ризику необхідно провести оцінку впливу, яка ґрунтується на доказах і враховує низку сценаріїв. Крім наслідків, пов'язаних із ризиком, слід визначити загальні наслідки в оцінках.

Загальні наслідки можуть включати смертельні випадки, жертви, переміщення людей, реакцію громадськості, перебої в роботі послуг, економічні витрати (перебої, пошкодження, відновлення), перебої в подорожах і основних послугах, втрату електроенергії та зв'язку, екологічну шкоду (забруднення, уламки та сміття), безпека, юридичні обов'язки та міжнародний вплив.

Опрацьовуючи сценарії, спираючись на наявні докази та дані, наступні запитання будуть керувати оцінкою:

- Які загальні наслідки стосуються цього ризику?
- Як виглядають ці загальні наслідки в цьому контексті?
- Який діапазон і максимальний рівень впливу витягнуті зі сценаріїв?
- Чи існують специфічні для ризику наслідки, яких немає поширюються на загальні наслідки?
- Які групи населення зазнають непропорційного впливу?
- Як ми можемо швидко виявити непропорційно постраждалі групи, якщо виникне ризик?

Цю вправу слід проводити за принципом «знизу вгору» з боку всієї організації, відповідним зовнішнім внеском, завданням і обміном інформацією.

Крок 3 – Оцінка готовності

Після оцінки впливу та визначення загальних і специфічних для ризику наслідків у ряді сценаріїв цей наступний крок є можливістю оцінити рівень готовності до цих впливів. Він має заохочувати міжорганізаційні дискусії щодо готовності – особливо щодо загальних наслідків – і об'єднувати докази, дані та зовнішню експертизу.

Оцінку готовності можна розділити на дві частини:

- готовність до загальних наслідків** – необхідно провести оцінку ризик-агностику рівня готовності (щодо пом'якшення, реагування та відновлення) до загальних наслідків на їх визначених рівнях впливу; це має включати внесок і докази з усієї організації
- готовність до специфічних наслідків ризику** – оцінка на основі фактичних даних, яку проводить команда та/або відділ, які відповідають за пом'якшення, реагування та відновлення певного ризику.

Важливо, щоб причетність до кожного аспекту готовності – пом'якшення, реагування та відновлення – була чітко визначена, і щоб існував ітеративний зворотний зв'язок між загальними наслідками та оцінками готовності до конкретних наслідків.

Ця вправа має на меті розглянути такі запитання:

- Які засоби пом'якшення діють і хто ними володіє?
- Які потреби у відповіді – загальні та конкретні – і кому вони належать?
- Які потреби відновлення – загальні та конкретні – і кому вони належать?
- Які заходи застосовуються для вразливих груп?



- Які потенційні ефекти взаємозалежності?
- Яка профілактика існує, що може допомогти зупинити подію/наслідки?

Щоб допомогти цим оцінкам, слід створити потоки даних для моніторингу того, як готовність змінюється з часом; наприклад, через регулярні перевірки наявних навичок і можливостей персоналу для реагування. Використання індикаторів та індексу оцінки також може допомогти в оцінці заходів, які діють, і у виявленні прогалин.

Однак при використанні загальних індексів необхідний ретельний розгляд узгодженості ризиків. Зовнішній вхід може надати цінну функцію перевірки та перевірки, а також підкреслити додаткові показники, за якими можна оцінювати, щоб забезпечити надійність індексу.

Прикладом моделі, яку можна використати, є Глобальний індекс безпеки охорони здоров'я,⁶⁶ який оцінює країни на основі визначених показників для запобігання, виявлення та реагування на надзвичайні ситуації у сфері охорони здоров'я, а також фіксує показники системи охорони здоров'я країни, дотримання міжнародних норм, загальне середовище ризику та вразливість країни.

З практичної точки зору необхідно буде запровадити механізми, рамки та стандарти, щоб забезпечити обмін інформацією про готовність між групами, департаментами, органами влади та іншими відповідними організаціями.

Крок 4 – Матриця впливу проти готовності та інші результати

Результати цього процесу можуть бути представлені у вигляді матриці впливу проти готовності (див. малюнок AI.1), підкріпленої підтвердженими оцінками ризиків і наслідків.

Це значний зсув, враховуючи, що вплив проти ймовірності є загальноприйнятим способом оцінки та візуалізації ризиків у спільноті ризиків.

Таким чином, чітка комунікація буде важливою супроводжувати цю зміну на практиці, забезпечуючи чітке формулювання обґрунтування та переваг змін, щоб створити необхідну підтримку.

Не можна ігнорувати корисність використання ймовірності як індикатора деяких ризиків, зокрема природних небезпек. Крім того, ймовірність залишатиметься актуальною для тих ризиків, на які не можна швидко збільшити можливості реагування. Вказівка на ймовірність може бути включена в матриці, або як окремий розгляд; однак це не було досліджено для цього звіту.

Використання вихідних даних

Додавання готовності як показника дасть змогу отримати чітке уявлення про стійкість організації до різних ризиків та їхніх наслідків. Лише цей показник міг би сприяти більш цілісному підходу до стійкості шляхом розширення дискусії та визначення областей для дій. Це додасть інформацію та додасть прозорості до рівня ризику та готовності, які організація готова терпіти. Результати цього процесу будуть інформувати про планування та інвестиційні рішення. Право власності було б чітко та прозоро повідомлено.

Рекомендації та передову практику слід включити в процес, щоб забезпечити високий рівень готовності та забезпечити, щоб добре підготовлені до ризиків, особливо ймовірних, не втратили пріоритет у рішеннях про фінансування.

Майбутні цикли оцінювання

Завдяки вимірюванню готовності до ризиків кожен цикл оцінки створить можливість оцінити прогрес щодо запобігання, пом'якшення наслідків, реагування та відновлення, а також закріпити впевненість у процесі оцінювання, підзвітність і відповідальність за дії. Очікується, що ризики будуть переміщатися по матриці з часом у міру зміни готовності, на відміну від більш статичної картини матриці впливу проти ймовірності.

Пілотування альтернативного підходу

Ми запрошуємо членів ширшої спільноти розглянути та апробувати цей альтернативний підхід. Це інший спосіб думати про ризик, відходячи від оцінки ризику до більш цілісного підходу, орієнтованого на стійкість. Сформувавши цілісне розуміння ризиків, їх наслідків і рівня готовності, це дає змогу прозоро обговорювати, наскільки добре підготовлені організації. Він забезпечує взаємне розуміння схильності до ризику та допомагає визначити напрямки для дій із чіткою відповідальністю, підзвітністю та оцінкою.

Міркування для успішного впровадження

- Це має включати розробку індексу готовності, який включає загальні наслідки, широко застосовні до різних небезпек і загроз.
- Необхідно розробити рамки для процесів спільної оцінки.
- Буде необхідне навчання для розвитку навичок і можливостей.
- Необхідно розглянути представлення кількох сценаріїв.
- Необхідно розглянути, як місцеві та національні можливості можуть бути об'єднані в оцінку готовності та механізми забезпечення, які можуть знадобитися для цього.
- Виклик донесення нової матриці з впливом і підготовленістю не повинен бути недооціненим, і слід шукати експертних порад і сприяння, щоб забезпечити хорошу комунікацію та ефективне залучення зацікавлених сторін.
- Успіх впровадження неявно залежить від об'єднання відповідних зацікавлених сторін із усього процесу, щоб зрозуміти, які наслідки можуть мати такі зміни.

Додаток II

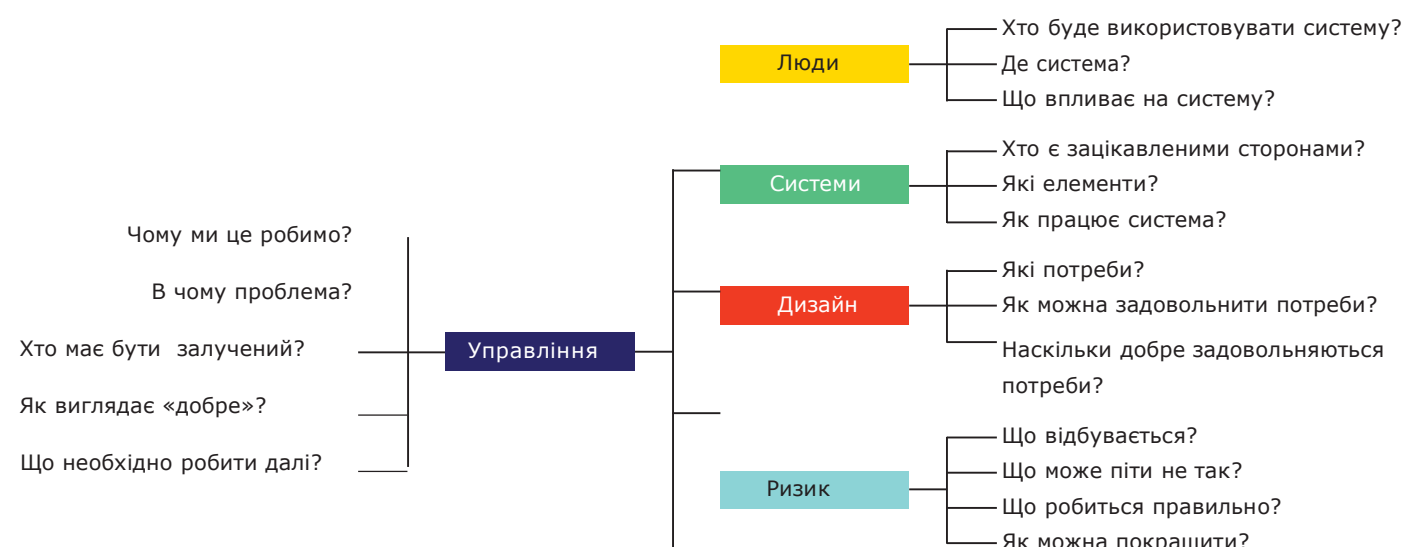
Методологія огляду: підхід, орієнтований на користувача

У цьому додатку викладено методологію, яку Академія використовувала під час перегляду NSRA 2019. NSRA — це складний, багаторівневий процес із широким колом різних зацікавлених сторін. Тому в огляді було використано «системний підхід», щоб допомогти визначити різні елементи та суб'єктів, а також способи їх взаємозв'язку та взаємодії для створення спільного розуміння того, як різні втручання чи зміни можуть вплинути на систему в цілому.

Ми дотримувалися основи системного підходу, розробленої професором Джоном Кларксоном FREng для звіту Академії 2017 року «Інжиніринг кращого догляду»⁶⁷, щоб працювати над відчутними вдосконаленнями, які ставлять потреби та перспективи користувачів у центр, як показано на малюнку АІІ.1. З моменту публікації методології «Інжиніринг кращого догляду для покращення охорони здоров'я» ми перевели цю структуру в навчання для розробників політики, надаючи прагматичну початкову точку для впровадження системного підходу до проблем політики.⁶⁸

Системний підхід може сприяти збору доказів, які спираються на найширші, найрізноманітніші та критичні точки зору, що веде до «ширшої картини» системи та її учасників. Це може допомогти визначити різні елементи та акторів, які сприяють системі, як вони взаємопов'язані та взаємодіють, щоб допомогти створити спільне розуміння того, як різні втручання чи зміни в системі – наприклад, нові політики – можуть вплинути на систему.

Досліджуючи NSRA 2019 через цю структуру та дотримуючись ітераційного процесу за участю експертів і користувачів, ми розширили та перевірили наше розуміння загальної системи ризиків і вдосконалили низку рішень у контексті NSRA 2019, які були об'єднані для інформування остаточні практичні рекомендації (див. Додаток IV). Наш огляд складався з трьох етапів:



Мал. АІІ.1. | Основи системного підходу до мислення. Досліджуючи питання, можна сформулювати розуміння загальної системи та процесу, вивчити широкий спектр рішень, які можна об'єднати, щоб інформувати про запропоновані вдосконалення. Адаптовано з Інженерно-кращого догляду: системний підхід до дизайну здоров'я та догляду та постійного вдосконалення⁶⁹

- 1 Розуміння системи, її користувачів та їхніх потреб.** Ми проконсультувалися з більш ніж 130 зацікавленими сторонами в провідних державних департаментах (LGD), місцевих форумах стійкості (LRF) і організаціях державного сектору. Ми дослідили, як NSRA використовується в центральному та місцевому уряді, щоб визначити передбачувані переваги та обмеження процесу та методології. Короткий виклад результатів представлено тематично в Додатку III цього звіту.
- 2 Вивчення рішень.** Докази з літератури, відповіді на опитування та структуровані інтерв'ю були використані, щоб винести уроки та визначити можливі шляхи вирішення проблем методології NSRA 2019. Методи розробки сценаріїв, аналізу взаємозалежностей і формування мислення щодо стійкості обговорюються та проілюстровані широким спектром тематичних досліджень у Розділі 2. Детальні тематичні дослідження дозволили нам вивчити різні організаційні практики та зрозуміти необхідний досвід.
- 3 Рекомендації для NSRA.** Ключові висновки та можливі рішення були розглянуті в контексті процесів NSRA 2019 та потреб користувачів. Ми надали Секретаріату з надзвичайних ситуацій набір із 13 рекомендацій і практичних міркувань щодо їх впровадження, наведених у Додатку IV.

Валідація та тестування

Під час огляду залучення зацікавлених сторін і тестування були невід'ємною частиною процесу, дозволяючи нам повторювати та вдосконалювати наші рекомендації щодо методології NSRA. Етап тестування мав на меті:

- повторно залучити зацікавлених сторін і вивчити їхні погляди на принципи
- визначити потенційну напругу, виклики та можливості
- гарантувати, що принципи практичні та реалізовані, відповідатимуть потребам користувачів і забезпечуватимуть покращення
- дослідити, як найкраще спілкуватися та заохочувати прихильність і підтримку принципів.

Заходи з тестування, такі як дослідницькі бесіди та семінари, були адаптовані до конкретних рекомендацій. В інтересах часу зацікавлених сторін і для вивчення того, як різні рекомендації можуть взаємодіяти та впливати на весь процес NSRA, де це було можливо, найскладніші рекомендації використовувалися як призму, через яку можна було досліджувати інші (див. Таблицю АІІ.1). Наприклад, семінари або представили учасникам «провокаційні заяви», на які вони повинні відреагувати, або ознайомилися з елементами процесу NSRA, надаючи можливість для усних і письмових коментарів щодо наслідків будь-яких змін. Залучення зацікавлених сторін до фази тестування було якомога ширшим, щоб заохочувати обговорення та дебати з багатьох і різних точок зору процесу. Під час семінарів ми були відкритими та прозорими щодо нашого обґрунтування рекомендацій, прагнучи визначити сфери консенсусу, розбіжності в думках, переваги та проблеми.

Додаток III Розуміння системи

Таблиця АІІ.1. | Підсумок тестової діяльності

Мета тесту	Діяльність	Обґрунтування
Зосередження сфери застосування NSRA	Семінар – провокаційні заяви	Проста провокаційна заява для вивчення плюсів і мінусів і обговорення нюансів змін хронічних ризиків, ймовірності, сценаріїв і часових рамок оцінки
Виявлення нових ризиків	Розвідувальні бесіди	Вивчення існуючих процесів і структур, щоб визначити, як їх можна використовувати для підтримки ідентифікації нових ризиків
Дослідження невизначеності	Семінар – ознайомлення з процесом NSRA для кількох сценаріїв	Практичні аспекти та наслідки кількох сценаріїв досліджувалися шляхом проходження етапів процесу NSRA
Наслідки для локального рівня	Семінар – серія запитань	Наслідки для місцевого рівня були досліджені через низку запитань і обговорень
Альтернативний підхід	Семінар – ознайомлення з альтернативним підходом до ризику повеней	Наш альтернативний підхід було застосовано до ризику затоплення, щоб створити контекст, у якому можна визначити потенційні проблеми, переваги та області для подальшого дослідження
Зовнішнє залучення	Розглянуто в інших заходах з тестування та сесії кворуму	Попит і можливості зовнішнього введення та даних, у тому числі приклади належної практики

Примітка. Для кожної діяльності було протестовано набір рекомендацій.

Щоб оцінити методологію NSRA 2019, спочатку потрібно було зрозуміти систему, її користувачів та їхні потреби. Відповідно до NSRA 2019 головною метою NSRA є:

- представити доказовий нагляд за ландшафтом ризиків у Великій Британії та підвищити обізнаність про ризики в уряді
- можливість порівняння, визначення пріоритетів та управління різними ризиками
- інформувати пропорційне планування на національному та місцевому рівнях та ефективний розподіл ресурсів.

З такою широкою метою задіяно багато важливих зацікавлених сторін у Кабінеті міністрів, Секретаріаті з питань цивільного захисту, урядових департаментах і на місцевому рівні. Щоб зрозуміти систему, ми співпрацювали із зацікавленими сторонами, які одночасно були власниками ризиків і користувачами NSRA, такими як LGD, децентралізовані адміністрації, LRF та інші організації державного сектора.

Зацікавлених сторін запитали, що їм потрібно від NSRA і чому, що дало нам уявлення про те, як користувачі взаємодіяли з NSRA та про різноманітність потреб користувачів, а також про передбачувані переваги та обмеження методології та процесу. Це стало інформацією про системну карту процесу NSRA 2019 та його власників, огляд якої показано на малюнку АІІІ.1.

Наше розуміння поглядів користувачів дозволило взаємодіяти з ключовими зацікавленими сторонами протягом усього процесу перевірки та дозволило швидко визначити будь-які наслідки змін у методології. NSRA 2019 визначає понад 130 різноманітних ризиків: небезпеки (не зловмисні) або загрози (зловмисні), які реально можуть завдати значної шкоди та збою у Великій Британії протягом двох років.ⁱⁱⁱ Кожен ризик у NSRA покладено на LGD, який відповідає за розробку RWCS за допомогою інших організацій, якщо це необхідно.

У більшості випадків згідно з моделлю LGD цей відділ також відповідає за керівництво плануванням і реагуванням на цей ризик.⁷⁰ RWCS призначений як найгірший вірогідний прояв конкретної надзвичайної ситуації: ілюстрація високого порогу для підготовки.

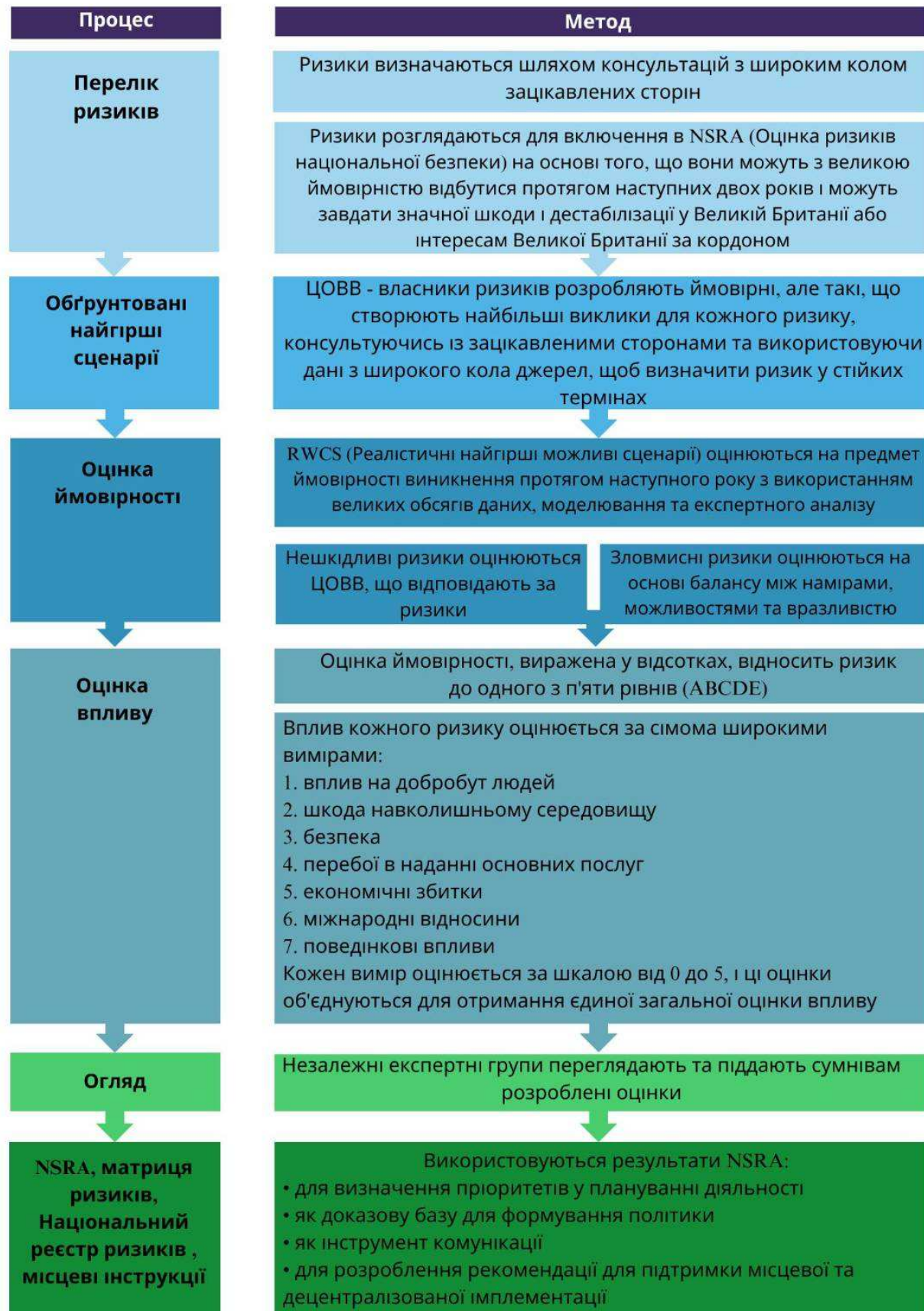
Він визначає пропорційну підготовку можливостей, необхідних для ряду можливих надзвичайних ситуацій, що виникають внаслідок загрози або небезпеки.³ Кожна RWCS оцінюється для отримання кількісної оцінки відносної ймовірності їх виникнення протягом наступного року та впливу, який ця подія матиме. Числові показники зіставлені в матрицю ризиків, щоб забезпечити можливість порівняння між усіма ризиками, з найменш вірогідними та найменш впливовими ризиками в нижньому лівому куті та найбільш ймовірними та найбільш впливовими у верхньому правому куті. Приклад такої матриці ризиків показано на малюнку АІІІ.2а з вибором ілюстративних ризиків, відтворених з NRR.³ Додаткову інформацію про процес оцінки ризиків можна знайти в нещодавньому брифінгу Парламентського офісу з питань науки і технологій.⁷¹

Матриця поділена на 5 рівнів уздовж кожної осі, що дозволяє групувати RWCS відповідно до їх впливу та ймовірності на псевдологарифмічній шкалі. Рівні ймовірності детально описані в матриці на малюнку АІІІ.2а, тоді як рівні впливу, оцінені за кількома категоріями, розгорнуті на малюнку АІІІ.2b.

Це групування допомагає порівнювати, а в поєднанні з іншими оцінками відносні бали допомагають органам, які відповідають за ризики, таким як LGD та LRF, здійснювати пропорційне планування та розподіл ресурсів. Додаткову інформацію про те, як NSRA перетворюється на планування на випадок надзвичайних ситуацій, а також про ролі та обов'язки управління ризиками в уряді можна знайти в останньому звіті Національного аудиторського управління⁷²

iii See Annex V – Glossary for definitions

СХЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ РИЗИКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ (2019 Р.)



Вплив

Level E			7 25 [†]		
Level D	34 [*]		12 13 29		
Level C		18 28 33 [*] 36 [*]	14 19 21 26 [†] 27 [*] 38	2 3 6* 15 16 17 20	
Level B	30	24	35 [*]	4 5 9* 10* 11* 23 32* 37	1
Level A			8* 22	31	
	< 1 in 500	1 to 5 in 500	5 to 25 in 500	25 to 125 in 500	> 125 in 500

Ймовірність

Зловмисні атаки

1. Напади на загальнодоступні місця
2. Атаки на інфраструктуру
3. Напади на транспорт
4. Кібератаки
5. ХБРЯ атаки меншого масштабу
6. Середньомасштабні ХБРЯ атаки
7. Більш масштабні ХБРЯ атаки
8. Підрив демократичного процесу*
9. Серйозна та організована злочинність – вразливі місця*
10. Серйозна та організована злочинність – процвітання*
11. Серйозна та організована злочинність – товари*

Екологічна небезпека

12. Затоплення берегів
13. Розлив річки
14. Затоплення поверхневих вод
15. Бурі
16. Низькі температури
17. Спека
18. Посухи
19. Суворя космічна погода
20. Виверження вулканів
21. Погана якість повітря
22. Землетруси
23. Екологічні катастрофи за кордоном
24. Лісові пожежі

Здоров'я людей і тварин

25. Пандемії†
26. Серйозні спалахи інфекційних захворювань†
27. Стійкість до антимікробних препаратів*
28. Хвороби тварин

Великі аварії

29. Поширені збої в електроенергії
30. Великі аварії на транспорті
31. Системні збої
32. Комерційні провали*
33. Систематична фінансова криза*
34. Промислові аварії – ядерні*
35. Промислові аварії – неядерні*
36. Великі пожежі*

Суспільні ризики

37. Промислові акції
38. Масове порушення громадського порядку

Індикативні показники шкали впливу

Які проблеми?

Вплив

Level		
E	<ul style="list-style-type: none"> Економічні наслідки: понад 10 мільярдів фунтів стерлінгів. Смертельні випадки у Великобританії: понад 1000. Евакуація та укриття: за 3 дні евакуювали 100 тисяч людей. Громадське сприйняття: надзвичайний, широко поширений, тривалий вплив через те, що значні пропорції населення Великобританії почувалися більш уразливими. 	<ul style="list-style-type: none"> Шкода або забруднення навколишнього середовища: міста(ів) чи регіону понад 5 років. Основні послуги: відсутність послуг охорони здоров'я та догляду, що вражає 40% населення протягом 30 днів. Електропостачання: припинення постачання електроенергії в країні на будь-який період або втрата постачання в регіоні довше 1 тижня. Міжнародні відносини: значна шкода стосункам Великобританії з ключовими союзниками.
	<ul style="list-style-type: none"> Економічний вплив: від 1 до 10 мільярдів фунтів стерлінгів. Смертельні випадки у Великобританії: приблизно від 201 до 1000. Евакуація та укриття: за 3 дні евакуювали 20 тисяч людей. Громадське сприйняття: великий вплив завдяки тому, що мільйони громадян Великобританії відчують більшу вразливість. 	<ul style="list-style-type: none"> Шкода або забруднення навколишнього середовища: округу АБО міста(ів) протягом приблизно 1 року. Основні послуги: відсутність послуг охорони здоров'я та догляду, що вражає 20% населення протягом 7 днів. Електропостачання: серйозні перебої в електропостачанні 1 мільйона людей на понад 18 годин. Міжнародні відносини: помірна шкода відносинам Великобританії з ключовими союзниками.
C	<ul style="list-style-type: none"> Економічний вплив: від 100 до 1 мільярда фунтів стерлінгів. Смертельні випадки у Великобританії: приблизно від 41 до 200. Евакуація та укриття: за 3 дні евакуювали 5 тис. осіб. Громадське сприйняття: помірний вплив через те, що сотні тисяч громадян Великобританії почувалися більш уразливими. 	<ul style="list-style-type: none"> Екологічна шкода або забруднення: пошкодження/забруднення місцевої території протягом 1 року. Основні послуги: відсутність послуг охорони здоров'я та догляду, що вражає 10% населення протягом 12 годин. Електропостачання: значне порушення електропостачання понад 300 тис. споживачів тривалістю понад 18 годин. Міжнародні відносини: значна шкода відносинам Великобританії з міжнародною країною/організацією-партнером.
	<ul style="list-style-type: none"> Економічний вплив: від 10 до 100 мільйонів фунтів стерлінгів. Смертельні випадки у Великобританії: приблизно від 9 до 40. Евакуація та укриття: протягом 3 днів евакуювали від 200 до 1 тис. осіб. Громадське сприйняття: незначний вплив через те, що десятки тисяч громадян Великобританії почувалися більш уразливими. 	<ul style="list-style-type: none"> Шкода або забруднення навколишнього середовища: місцевої території протягом 1 місяця АБО будівлі протягом 1 року. Основні послуги: відсутність послуг охорони здоров'я та догляду, що стосується 2% населення протягом 12 годин. Електропостачання: значне порушення електропостачання понад 100 тис. осіб тривалістю понад 18 годин. Міжнародні відносини: помірна шкода відносинам Великобританії з міжнародною країною/організацією-партнером.
A	<ul style="list-style-type: none"> Економічний вплив: менше 10 мільйонів фунтів стерлінгів. Смертельні випадки у Великобританії: приблизно від 1 до 8. Евакуація та укриття: 50 осіб евакуювали протягом 3 днів. Громадське сприйняття: обмежений вплив, невелика кількість населення (менше десятків тисяч) відчуває себе більш уразливим. 	<ul style="list-style-type: none"> Шкода або забруднення навколишнього середовища: будівлі до 1 місяця. Основні послуги: відсутність послуг охорони здоров'я та догляду, що стосується 1% населення протягом 6 годин. Електропостачання: значне порушення електропостачання більше ніж 10 тис. осіб тривалістю понад 18 годин. Міжнародні відносини: помірна шкода відносинам Великобританії з будь-якою іншою країною.

Наведені вище індикатори масштабу впливу встановлюють типи та серйозність впливів, які Велика Британія може очікувати від ризиків різного рівня. Наведений вище список НЕ слід розглядати як набір критеріїв, яким необхідно відповідати, щоб оцінений ризик класифікувався на цих рівнях.

Малюнок АП.2. | (b) орієнтовні показники масштабу впливу для визначення рівня кожного оціненого ризику. Відтворено з Національного реєстру ризиків (вид. 2020 р.)⁷³

Графіки оцінювання

Строк, протягом якого проводиться оцінка, може змінити ймовірність прояву ризику (наприклад, повинь має ймовірність X настання протягом року, але ймовірність Y настання протягом 5 років). Короткі часові рамки оцінювання обмежують використання методів передбачення та можуть не дати достатньо часу для встановлення будь-яких стратегічних можливостей пом'якшення. Для стейкхолдерів із браком часу чи ресурсів, таких як LRF, бути в курсі змін може бути проблемою. Однак, якщо часові рамки оцінювання надто тривалі, відповідальність за дії щодо пом'якшення, запобігання та готовності може стати неясною.⁷⁵

Одначасні або каскадні ризики та взаємозалежності

Необхідно подумати про взаємодію, каскади та передачі між ризиками.^{iv} Удосконалення методів оцінки багатьох небезпек може надати методи аналізу цих взаємозалежностей.

Однак кількісна оцінка взаємозалежностей між елементами в системі дуже складна. Розгляд одначасних або каскадних ризиків і взаємозалежностей вимагає суттєвих змін у мисленні порівняно з поточним фокусом на окремих ризиках. Слід звернути увагу на те, як представлені складні взаємозалежності між ризиками, щоб мати практичне застосування або застосування для планування та реагування.

Дані

Роль даних залежить від ризику. Дані можуть бути використані для інформування про оцінку ймовірності, надання раннього попередження про неминучу потенційну надзвичайну ситуацію та моніторингу надзвичайної ситуації, шойно вона станеться. Дані мають вирішальне значення для деяких ризиків, якщо існують місцеві, національні чи міжнародні приклади чи моделювання, які можуть інформувати RWCS.

Для інших ризиків дані або високоякісні моделі можуть бути менш доступними або точними, вимагаючи додаткового рівня якісної оцінки з експертним висновком, як-от резонансний кіберзлочин. Якщо використовуються нові дані та моделі, необхідно оцінити достовірність даних. Важливим процесом співпраці стане постановка правильних запитань щодо сукупних даних. Цикли оцінювання дають можливість оцінити, які дані доступні зараз, які дані можуть стати доступними в короткостроковій, середньостроковій та довгостроковій перспективі, а які можуть бути доступні швидко, якщо виникне критична потреба.

Зовнішній внесок і експертиза

Там, де це можливо, слід використовувати зовнішні внески та експертизу та підкріплювати їх емпіричними доказами, щоб забезпечити надійність оцінки та зменшити ризик групового мислення (тобто там, де люди можуть не помічати потенційних проблем у пошуках консенсусного мислення). Чи надійний зовнішній вхід часто залежить від того, хто знаходиться в кімнаті; іноді це може бути обмежено тим фактом, що аналіз загрози відключений від служб реагування на землі через чутливість безпеки.

Різноманітність і інклюзивність

Різноманітність і включення можуть бути обмежені обмеженнями на обмін остаточними оцінками ризиків та інформацією, яка використовується для їх складання. Розробляються численні механізми для об'єднання різних адміністративних даних, щоб допомогти визначити, хто може піддаватися найбільшому ризику. Розгляд непропорційних впливів на певні групи є дуже обмеженим, і те, які групи вважаються «вразливими», залежить від ризику (наприклад, серйозні ризики пожежі вказують на непропорційний вплив літніх чоловіків). Важливо звернутись до досвіду соціологів, оскільки людська поведінка є важливим фактором оцінки ризику, незважаючи на те, що її важко оцінити кількісно.

Процес

Дехто вважав процес NSRA 2019 року надто складним, оскільки оцінка різних ризиків подібна до «порівняння яблук і апельсинів». На місцевому рівні міжнародні ризики та ризики безпеки в NSRA може бути важко врахувати в місцевих оцінках, а хронічні ризики можуть викликати плутанину. Там, де потрібні національні плани пом'якшення наслідків, було б корисно для LRF зрозуміти свою роль у цьому контексті. Відсутність зворотного зв'язку між місцевою, децентралізованою та національною оцінками ризиків і ризиками, які вони визначають, може призвести до розриву пріоритетів і зміцнити сприйняття оцінки ризиків, орієнтованої на Лондон.

Про процес оцінки ризиків можна було б повідомляти краще та регулярно, щоб збільшити зацікавленість LGD. Для деяких власників ризиків існує чіткий зв'язок між їх повсякденним управлінням ризиками та процесом NSRA; для інших є можливість уточнити, що відділи мають робити з інформацією

Припущення

Переглядаючи методологію, Академія визначила кілька припущень, на яких, здається, базувався процес NSRA 2019. Не було зрозуміло, якою мірою ці припущення були повідомлені, коли власників ризиків попросили зробити внесок у цикл NSRA 2019. Це були:

- розробка RWCS забезпечує механізм порівняння ризиків
- Оцінки впливу RWCS дозволяють розробити планові припущення для реагування на національному рівні
- планування та створення загальних можливостей для вирішення RWCS сприятиме ефективному управлінню більш імовірними проявами меншого впливу
- RWCS та NSRA можуть бути переведені з національного рівня на місцевий
- користувачі NSRA можуть використовувати RWCS для планування та розглядати варіації навколо них



© This is Engineering

^{iv} See Annex V – Glossary for definitions

Додаток IV Рекомендації для NSRA

Наш огляд NSRA за 2019 рік дав 13 практичних рекомендацій на основі обмежень методології 2019 року, які наведено нижче. Рекомендації 1–12 призначені для негайного впровадження, тоді як Рекомендація 13 представлена як більш радикальний, альтернативний підхід «чистої сторінки».

Рекомендація 1: Національну стратегію стійкості слід використовувати для впровадження системного підходу до ризиків і стійкості в уряді. Необхідно чітко повідомити про мету та роль NSRA та сформулювати, як вона вписується в ширший ландшафт ризиків і стійкості Великобританії.

Рекомендація 2: NSRA має зосереджуватися насамперед на гострих ризиках, а хронічні ризики слід оцінювати за допомогою окремого, але пов'язаного процесу.

Рекомендація 3: Необхідне спільне міждержавне дослідження для визначення взаємозалежностей між ризиками та реагуванням і плануванням можливостей.

Рекомендація 4: Для кожного ризику слід створити низку сценаріїв, щоб дослідити невизначеність і додаткові вимоги до планування, покращити результат і отримати максимальну віддачу від загального процесу. У відповідних випадках діапазон сценаріїв слід включити до NSRA.

Рекомендація 5: щоб створити культуру готовності, ймовірність не повинна бути основним фактором визначення пріоритетів, оскільки це може бути важко оцінити з високим ступенем впевненості для всіх ризиків. Прийняття рішень має ґрунтуватися на впливі та готовності, пов'язаних із можливостями запобігання, пом'якшення, реагування та відновлення.

Рекомендація 6: Цикл перегляду NSRA має бути трансформований у більш гнучкий, заснований на потребах підхід, який може адаптуватися до ризиків, які розвиваються з різною швидкістю.

Рекомендація 7: необхідно чітко повідомити про процес і мету NSRA максимізувати його цінність і підтримку уряду.

Рекомендація 8: Класифікація безпеки NSRA та його складові частини слід переглянути, щоб максимізувати участь і внесок зацікавлених сторін і залучити зовнішню експертизу, яка спирається на найширші, найрізноманітніші та критичні точки зору.

Рекомендація 9: Необхідно створити спроможність, і структури для виявлення та оцінки нових ризиків, а також провести перегляд ризиків, оцінених на місцевому рівні, щоб забезпечити фіксацію та планування повного спектру ризиків.

Рекомендація 10: Можливості для участі зовнішніх експертів повинні бути визначені протягом усього процесу, щоб забезпечити надійну функцію виклику та мінімізувати групове мислення.

Рекомендація 11: Уряду слід співпрацювати з Управлінням національної статистики та іншими державними установами та дослідницькими організаціями, такими як Інститут Алана Тюрінга, щоб використати наступну ітерацію NSRA для визначення та створення нових високоякісних даних для оцінки ризиків та відповідь.

Рекомендація 12: Будь-які зміни, внесені до NSRA, слід офіційно зафіксувати та оцінити, щоб краще зрозуміти вплив зміни методології на загальний процес і оцінити, наскільки добре вони відповідають запланованій меті.

Рекомендація 13: Альтернативний підхід, запропонований Королівською інженерною академією, слід апробувати та розробити, спочатку використовуючи єдиний ризик із кількома варіаціями, щоб випробувати, протестувати та створити краще розуміння того, як можна ширше підходити до NSRA цілісно з впливом на матрицю готовності.

Додаток V Глосарій

Початкові визначення взято частково з проекту Королівської інженерної академії Safer Complex Systems⁷⁶, NRR³, Natural Hazards Partnership і British Geological Survey Огляд дослідження багатьох небезпек для навколишнього середовища та оцінки ризиків²³, парламентського офісу з питань науки і технологій з оцінки природних небезпек⁷⁰ та Всесвітньої організації охорони здоров'я. Багато з цих визначень були повторені Секретаріатом цивільних непередбачених ситуацій для включення в консультації щодо національної стратегії стійкості.⁷⁷

Можливості: люди, інфраструктура та активи, які забезпечують здатність бути стійкими

Надзвичайна ситуація: подія або ситуація, яка загрожує серйозною шкодою добробуту людей або навколишньому середовищу; або війна, або тероризм, який загрожує серйозною шкодою безпеці

Вплив: масштаб шкоди або шкоди добробуту людей, навколишньому середовищу чи безпеці Великобританії

Взаємозалежність: фізичні, цифрові, географічні чи організаційні зв'язки, які дозволяють передавати або розподіляти ризики, невдачі чи пом'якшення – взаємозалежність є передумовою каскадного ризику

Ймовірність: ймовірність того, що подія відбудеться протягом певного періоду часу

Подія з кількома небезпеками: конкретні контексти, де небезпечні події можуть відбуватися одночасно, каскадно або кумулятивно з часом, і враховуючи потенційні взаємопов'язані наслідки.²² Тип зв'язку залежить від впливу на ймовірності та/або наслідки небезпек²³:

- взаємозв'язок ініціювання – одна небезпека викликає інші небезпеки або серія зв'язків ініціювання, що утворюють каскадний ряд подій

- зв'язок посилення – одна небезпека змінює ландшафт і тим самим збільшує ймовірність виникнення інших небезпек

Ці визначення зосереджені на небезпеці; однак їх також можна застосовувати до загроз, беручи до уваги будь-які потенційні відмінності чи прогалини

Готовність: дії, вжиті в очікуванні надзвичайної ситуації, щоб сприяти швидкому, ефективному та належному реагуванню на ситуацію

Стійкість: здатність передбачати, оцінювати, запобігати, пом'якшувати, реагувати на небезпеки, загрози, руйнівні події та надзвичайні ситуації цивільного характеру

Ризик: подія, особа чи об'єкт, які можуть спричинити загибель чи травму, пошкодження інфраструктури, соціальні й економічні зриви чи погіршення навколишнього середовища. Серйозність ризику оцінюється як комбінація його потенційного впливу та його ймовірності. Уряд поділяє ризики на небезпеки та загрози:

- **гострий ризик:** обмежені за часом окремі події (велика пожежа або терористична атака)
- **каскадний ризик:** побічний вплив ризику, який спричиняє подальші фізичні, соціальні чи економічні зриви; наприклад, сувора погода може спричинити повінь, яка потім спричинить пошкодження електричної інфраструктури, що призведе до відключення електроенергії, що потім порушить роботу постачальників послуг зв'язку
- **хронічний ризик:** постійні виклики, які поступово підривають нашу економіку, спільноту, спосіб життя та/або національну безпеку (відмивання грошей або стійкість до антимікробних препаратів)
- **складний ризик:** коли 2 або більше подій збігаються в просторі та/або в часі, викликаючи вплив, більший, ніж сума 2 окремих ризиків (повінь у районі, де спостерігається спалах хвороби)
- **одночасний ризик:** коли дві або більше подій збігаються в просторі та/або в часі
- **небезпека:** незловмисний ризик, такий як екстремальні погодні явища, нещасні випадки або природний спалах хвороби, який потенційно може завдати шкоди
- **залишковий ризик:** ризик заподіяння шкоди, який залишається після вжиття заходів щодо зменшення ризику
- **ризик-агностик:** здатність можливості, процесу або відповіді реагувати на «загальні» впливи ризиків (впливи, які виникають у кількох сценаріях)
- **схильність до ризику:** ступінь ризику, яку готова прийняти особа, підприємство, організація чи уряд
- **перехідний ризик:** передача ризику від одного компонента системи до іншого внаслідок пом'якшення
- **ініціюючий ризик:** первинна подія, яка викликає 1 чи більше вторинних подій; вторинні події можуть бути ідентичними або відрізнятися від основної події
- **загроза:** зловмисний ризик, такий як терористичний акт, діяльність ворожої держави та кіберзлочинність, яка потенційно може завдати шкоди.

Вразливість: якість або стан більшої схильності або підданості впливу небезпек або загроз; вразливі місця можуть вплинути на окремих осіб, спільноти, активи або систему в цілому та можуть бути спричинені фізичними, соціальними, економічними та екологічними факторами або процесами.

Уразливі групи: групи населення з фізичними, психологічними, соціальними чи географічними характеристиками, які обмежують їх здатність передбачати, справлятися, протистояти та відновлюватися після наслідків лиха, або призводять до непропорційної частки тягаря, пов'язаного з надзвичайними ситуаціями:

- **фізичні** – включають хронічно хворих та інвалідів, а також осіб, які проживають з імунодефіцитом; вагітні жінки
- **психологічний** – включає тих, хто має хронічні та нехронічні психічні розлади, які можуть погіршити здатність судити під час кризи; ті, хто в анамнезі зловживав психоактивними речовинами, і ті, хто суїцидальні або схильні до бездомності
- **соціальні** – охоплюють тих, хто живе в сім'ях, де жорстко поведуться, людей, які є бездомними, іммігрантів, біженців та людей, які живуть у бідності та страждають від її загальних наслідків.
- **географічні міркування**, оскільки географія створює бар'єри та посилює нерівність і створює вразливі групи (ізоляція та повільний час реагування на Зовнішніх Гебридах; на ризики реагуватимуть по-іншому в Бреккон-Біконс порівняно з центром Брістоля)
- ми також повинні брати до уваги випадки, коли вразливість створюється або посилюється расовою, етнічною приналежністю, віком, статтю та доходом.

Додаток VI

Кворум і персональний склад

Команда проекту Академії

Доктор Олександра Сміт

Старший політичний радник Королівської інженерної академії

Доктор Марі Лор Хікс

Старший політичний радник Королівської інженерної академії

Доктор Шабана Хаке

Керівник інженерної політики Королівської інженерної академії

Доктор Наташа Маккарті

Заступник директора з політики Королівської інженерної академії

Арizona Родрігес

Офіцер з політики Королівської інженерної академії

Калум Севідж

Офіцер з політики Королівської інженерної академії

Доктор Джон Каллі

Офіцер з політики Королівської інженерної академії

Кворум проекту

Група стипендіатів і експертів з ризиків сформувала кворум проекту, щоб надати ідеї, напрями та конструктивні завдання для проекту, а також переконалися, що результати базуються на доказах і їх можна реалізувати.

Голова: професор Джоан Кордінер FREng FRSE, професор технологічних процесів та зовнішніх

Заручини, Університет Шеффільда

Професор Робін Блумфілд FREng, професор надійності програмного забезпечення та систем Лондонського міського університету

Професор Філ Блайт FREng, професор інтелектуальних транспортних систем, Університет Ньюкасла

Кетрін Браун, керівник відділу адаптації Комітету зі зміни клімату

Доктор Корінна Елсенбройх, старший викладач Університету Суррея

Професор Робін Граймс FREng, Головний науковий радник Міністерства оборони (ядерний відділ) Професор Джим Холл FREng, професор кліматичних та екологічних ризиків, Оксфордський університет Професор Нік Дженнінгс FREng, віце-ректор Імперського коледжу Лондона

Доктор Вілл Ленг, керівник Служби цивільних непередбачених ситуацій, Метеорологічний офіс

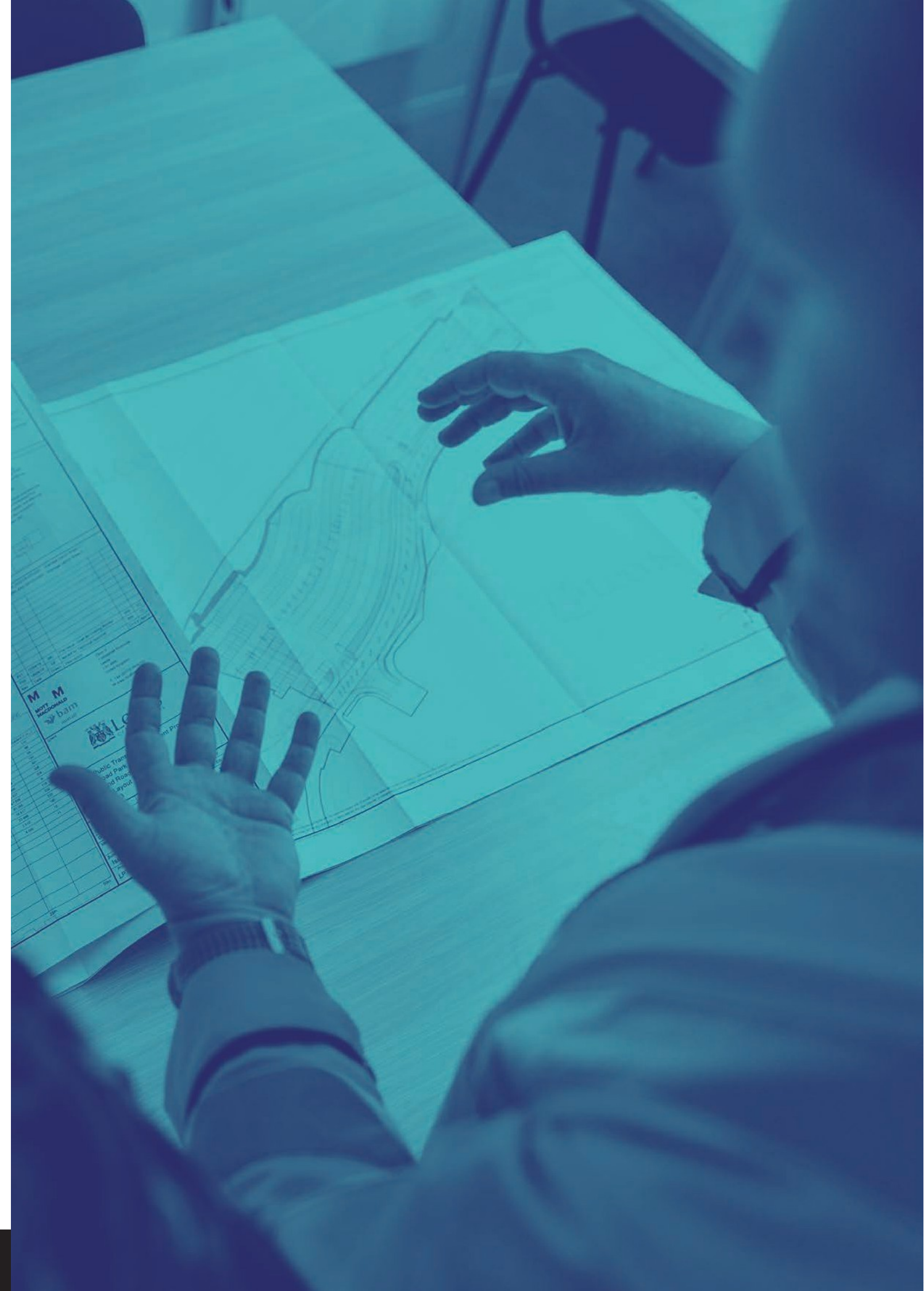
Доктор Крістен Макаскілл, доцент Кембриджського університету Доктор Джонатан Руж'є, консультант з питань ризиків, Агентство з питань атомної зброї Пол Тейлор ФРЕНг, невиконавчий директор, Morgan StanleyStanley

Посилання

- ¹ *Critical capabilities: strengthening UK resilience*, Royal Academy of Engineering, 2021; *Infrastructure resilience roundtable: ensuring resilient national infrastructure systems*, Royal Academy of Engineering, 2020.
- ² *Global Britain in a competitive age: The integrated review of security, defence, development and foreign policy*, [Policy paper], Cabinet Office, 2 July 2021.
- ³ *National Risk Register*, (2020 ed.), Cabinet Office, 18 December 2020.
- ⁴ *Government response to Preparing for Extreme Risks: Building a Resilient Society*, [Policy paper], Cabinet Office, 17 March 2022.
- ⁵ *Risk management – risk assessment techniques*, (2nd ed.), BS EN IEC 31010:2019, British Standards Institution, June 2019.
- ⁶ *Working with scenarios, risk assessment and capabilities in the National Safety and Security Strategy of the Netherlands*, (rev. ed.), J. van der Horst et al., Ministry of Security and Justice, Autumn 2012.
- ⁷ *Reasonable worst-case planning scenario, 30 July 2020*, Scientific Pandemic Influenza Group on Modelling, Operational sub-group (SPI-M-O), Scientific Advisory Group for Emergencies, 5 February 2021.
- ⁸ *Scenario development and foresight analysis: Exploring options to inform choices*, K. Wiebe et al., *Annual Review of Environment and Resources*, 43, pp. 545–570, 2018.
- ⁹ *Aspirational city futures: A short review of Foresight approaches*, D. V. L. Hunt and C. D. F. Rogers, Foresight Future of Cities Project, 2019.
- ¹⁰ *The futures toolkit: tools for futures thinking and foresight across UK government* (ed. 1.0), Government Office for Science, November 2017.
- ¹¹ *Shell Scenarios*, Shell Global (accessed 17 September 2021).
- ¹² *Future Energy Scenarios 2022*, National Grid ESO, July 2022.
- ¹³ *The risks you can't foresee*, R. S. Kaplan et al., *Harvard Business Review*, November–December 2020.
- ¹⁴ *The optimism bias*, T. Sharot, *Current Biology*, 21, 23, pp. R941–R945, 6 December 2011.
- ¹⁵ *Accelerated Expertise: Training for High Proficiency in a Complex World*, R. R. Hoffman et al., Psychology Press, 2013.
- ¹⁶ *Imagining grim stories to reduce redundant deliberation in critical incident decision-making*, Alison et al., *Public Money & Management*, 1 September 2021.
- ¹⁷ *Red teaming handbook* (3rd ed.), UK Ministry of Defence, June 2021.
- ¹⁸ *Risk management – risk assessment techniques*, (2nd ed.), BS EN IEC 31010:2019, British Standards Institution, June 2019.
- ¹⁹ *Risk assessment techniques*, T. M. Dougherty, in *Handbook of occupational safety and health* (2nd ed.), pp. 127–178, Wiley, 1999.
- ²⁰ *Critical capabilities: Strengthening UK resilience*, Royal Academy of Engineering, p. 60, 2021. See Annex V – Glossary for risk terminology.
- ²¹ *C40 infrastructure interdependencies + climate risks report*, C40 and AECOM, Spring 2017.
- ²² *'Hazard'*, Terminology, United Nations Office for Disaster Risk Reduction, April 2021.
- ²³ *Review of environmental multi-hazards research and risk assessments*, (Engineering Geology & Infrastructure Programme Open Report OR/18/057), R. Ciurean et al., British Geological Survey, 2018.
- ²⁴ *A review of quantification methodologies for multi-hazard interrelationships*, A. Tilloy et al., *Earth-Science Reviews*, 196, 102881, September 2019.
- ²⁵ *Risk dependency analysis (RDA) in complex projects*, C. Paolo et al., *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, 21 August 2018.
- ²⁶ *Resilience study research for NIC: Systems analysis of interdependent network vulnerabilities*, R. Pant et al., Environmental Change Institute, April 2020.
- ²⁷ *A review of quantification methodologies for multi-hazard interrelationships*, A. Tilloy et al., *Earth-Science Reviews*, 196, 102881, September 2019.
- ²⁸ *Construction of regional multi-hazard interaction frameworks, with an application to Guatemala*, J. C. Gill et al., *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20, pp. 149–180, 14 January 2020.
- ²⁹ *Hazard impact framework* (1st ed.), O. Gunawan et al., Natural Hazards Partnership, March 2017.
- ³⁰ *WMO guidelines on multi-hazard impact-based forecast and warning services*, (WMO no. 1150), World Meteorological Organization, 2015.
- ³¹ *Hazard impact modelling*, Natural Hazards Partnership (accessed 18 August 2021).
- ³² *Weather warnings guide*, Met Office (accessed 3 September 2021).
- ³³ *Using Bayesian networks for risk assessment in healthcare system*, B. Zoullouti et al., in *Bayesian networks – advances and novel applications*, Douglas McNair, IntechOpen, 2019.
- ³⁴ *Bayesian networks in environmental risk assessment: a review*, L. Kaikkonen et al., *Integrated Environment Assessment and Management*, 17, 1, pp. 62–78, 2020.
- ³⁵ *Bayesian networks*, (technical report no. 5), M. Horny, 18 April 2014.
- ³⁶ *Experts in uncertainty*, R. M. Cooke, Oxford University Press, 1991.
- ³⁷ *Multidimensional well-being: a Bayesian networks approach*, (working paper no. 399), L. Ceriani and C. Gigliarano, ECINEQ, Society for the Study of Economic Inequality, 2016.
- ³⁸ *Coronavirus (COVID-19) risk assessment*, NHS Digital (accessed 9 August 2021).
- ³⁹ *COVID-19 population risk assessment*, NHS Digital (accessed 9 August 2021).
- ⁴⁰ *Living risk prediction algorithm (QCCOVID) for risk of hospital admission and mortality from coronavirus 19 in adults: national derivation and validation cohort study*, A. K. Clift et al., *BMJ*, 371, m3731, 2020.
- ⁴¹ *Multiple hazard uncertainty visualization challenges and paths forward*, L. Padilla et al., *Frontiers in Psychology*, 19 July 2021.
- ⁴² *Risk management – vocabulary*, ISO guide 73:2009, International Organization for Standardization, November 2009.
- ⁴³ *Resilience reimagined: a practical guide for organisations*, National Preparedness Commission, 2021.

References

- 44 *Resilience in practice: five principles to enable societies to copewith extreme weather events*, K. de Bruijn et al., *Environmental Science and Policy*, 70, pp. 21–30, 2017.
- 45 *Re/insurance approaches to inform the National Security Risk Assessment methodology review*, T. Thomson and A. Jackman, Royal Geographical Society (with IBG), 2021.
- 46 *Lines of defence/layers of protection analysis in the COMAH context*, A. Franks, Health and Safety Executive, 1999.
- 47 *Risk management – risk assessment techniques*, (2nd ed.), BS EN IEC 31010:2019, British Standards Institution, June 2019.
- 48 *Safety assessment principles for nuclear facilities*, Office for Nuclear Regulation, 2014 (January 2020 rev.)
- 49 *Guidance on the demonstration of ALARP (as low as reasonably practicable)*, NS-TAST-GD-005 (rev. 11), Office for Nuclear Regulation, November 2020.
- 50 *Improving shale gas safety with well integrity management*, L. Smith, *Scottish Energy News*, April 2020.
- 51 *Risk management – risk assessment techniques*, (2nd ed.), BS EN IEC 31010:2019, British Standards Institution, June 2019.
- 52 *Analyses of Crisis Scenarios 2019*, Norwegian Directorate for Civil Protection (DSB), 2019.
- 53 Adapted from *Risk management – risk assessment techniques* (2nd ed.), BS EN IEC 31010:2019, British Standards Institution, June 2019.
- 54 *TE2100 plan*, Thames Estuary 2100, Environment Agency, November 2012.
- 55 *Resilience engineered*, [Film series], K. MacAskill, The Resilience Shift, 2021.
- 56 *Fostering resilience-oriented thinking in engineering practice*, K. MacAskill et al., *Engineering Sustainability*, 173, 7, pp. 356–364, 2020.
- 57 *Towards trusted data sharing: guidance and case studies*, Royal Academy of Engineering, 2018.
- 58 *UK climate change risk assessment 2022*, [Policy paper], Department for Environment, Food & Rural Affairs, 17 January 2022.
- 59 *2021 progress report to Parliament*, Climate Change Committee, 24 June 2021.
- 60 *Living without electricity: one city's experience of coping with loss of power*, Royal Academy of Engineering, May 2016.
- 61 *Winter is coming: risks for interdependent infrastructure*, [Event note], Royal Academy of Engineering, 2020.
- 62 *Supply chain challenges, lessons learned and opportunities*, National Engineering Policy Centre, Royal Academy of Engineering, July 2020.
- 63 *Enhanced Warnings*, National Preparedness Commission, December 2021.
- 64 *Digital twins for the build environment*, The Institute of Engineering and Technology, 2019.
- 65 *Data readiness: lessons from an emergency*, DELVE report no. 7, Royal Society, 24 November 2020.
- 66 The *Global Health Security index* was developed by the Nuclear Threat Initiative, the John Hopkins Center for Health Security, and the Economist Intelligence Unit (accessed 5 August 2021).
- 67 *Engineering better care: a systems approach to health and care design and continuous improvement*, Royal Academy of Engineering, August 2017.
- 68 *Policy Fellowships*, Royal Academy of Engineering (accessed 10 November 2022).
- 69 Adapted from *Engineering better care: a systems approach to health and care design and continuous improvement*, Royal Academy of Engineering, Figure 5, p. 31, August 2017.
- 70 *Responding to emergencies: the UK central government response*, Cabinet Office, 19 April 2013.
- 71 *Evaluating UK natural hazards: the national risk assessment*, [Research briefing], Parliamentary Office for Science and Technology, 24 April 2019.
- 72 *The government's preparedness for the COVID-19 pandemic: lessons for government on risk management*, (HC 735), National Audit Office, 19 November 2021.
- 73 Reproduced from *National risk register* (2020 ed.), Cabinet Office, pp. 9–10, 18 December 2020.
- 74 The ONS has developed mechanisms for collating indicators for their health impacts and crime index that may be transferable; see *Developing the Health Index for England: 2015 to 2018*, Office for National Statistics (accessed 16 August 2021).
- 75 The *Scottish Risk Assessment* has adopted a five-year timeline, with review every two years, so that the magnitude of the risk is still understood even if the two-year review timelines are proving challenging to meet.
- 76 *Safer Complex Systems*, Engineering X, Royal Academy of Engineering, 2019.
- 77 *National resilience strategy: call for evidence*, [Consultation outcome], Cabinet Office, 13 July 2021.



Королівська інженерна академія використовує потенціал інженерії для побудови сталого суспільства та інклюзивної економіки, яка працює для всіх.

У співпраці з нашими стипендіатами та партнерами ми розвиваємо таланти та розвиваємо навички для майбутнього, стимулюємо інновації та будуємо глобальні партнерства, а також впливаємо на політику та залучаємо громадськість.

Разом ми працюємо над вирішенням найбільших викликів нашого часу.

Що ми робимо

ТАЛАНТ І РІЗНОМАНІТНІСТЬ

Ми розвиваємо таланти навчаючи, підтримуючи, наставляючи та фінансуючи найталановитіших і креативних дослідників, новаторів і лідерів з усіх інженерних професій.

Ми розвиваємо навички для майбутнього визначаючи виклики світу, що постійно змінюється, і розвиваємо навички та підходи, необхідні для створення стійкої та різноманітної інженерної професії.

ІННОВАЦІЯ

Ми стимулюємо інновації, інвестуючи в деякі з найбільш креативних і захоплюючих інженерних ідей і підприємств країни.

Ми будуємо глобальні партнерства, які об'єднують найкращих світових інженерів із промисловості, підприємництва та наукових кіл разом для співпраці над творчими інноваціями, спрямованими на вирішення найбільших глобальних викликів нашого часу.

ПОЛІТИКА ТА ЗАРУЧЕННЯ

Ми впливаємо на політику через Національний центр інженерної політики, надаючи незалежну експертну підтримку політикам у важливих питаннях.

Ми залучаємо громадськість, відкриваючи їм очі на чудеса інженерії та надихаючи молодих людей стати наступним поколінням інженерів.

Royal Academy of Engineering
Prince Philip House
3 Carlton House Terrace
London SW1Y 5DG
Tel 020 7766 0600
www.raeng.org.uk
@RAEngNews

Registered charity number 293074

Front cover images:

