

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

С. П. Гвоздій, Т. І. Шапкіна

Формування вмінь визначення ступеня ризику у надзвичайних ситуаціях

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни
«Безпека життєдіяльності та основи охорони праці»
для студентів усіх спеціальностей
денної та заочної форм навчання

Одеса
ОНУ
2019

УДК 614.8.026.1(076)

Г 256

Рекомендовано до друку вченою радою
біологічного факультету
ОНУ імені І. І. Мечникова
Протокол №10 від 02 липня 2019 року

Рецензенти:

О. В. Третьяков – доктор технічних наук, доцент, професор кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

С. Ю. Хотін – кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри «Безпека життєдіяльності, екологія та хімія» Одеського національного морського університету.

Гвоздій С. П.

Г 256 Формування вмінь визначення ступеня ризику у надзвичайних ситуаціях : *методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання / С. П. Гвоздій, Т. І. Шапкіна. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 32 с.*

© С. П. Гвоздій, Т. І. Шапкіна, 2019

© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2019

ВСТУП

Проблема захисту людини від небезпек постала водночас із появою на Землі людства. Протягом усієї історії цивілізації кожна окрема людина дбала про власну безпеку та безпеку своїх довколишніх, так само як і людству доводилося піклуватися про безпеку свого існування. Характерною рисою сьогодення є збільшення числа нещасних випадків та катастроф і зростання їхніх негативних наслідків. У сучасному світі потенційно небезпечними є всі процеси створення й перетворення матеріальних ресурсів, використання енергії, переробки інформації. Крім цього на життя людини негативно впливають природні катаклізми.

Сучасний стан безпеки життєдіяльності людини в Україні не можна характеризувати як задовільний. За даними Державного комітету статистики в країні щорічно вмирає сотні тисяч осіб у працездатному віці, рівень смертності найбільший у Європі, а середня тривалість життя 67 років у чоловіків і 77 у жінок. Не можна випустити з уваги й той факт, що кожний регіон України характеризується своїм «переліком» небезпек, обумовлених географічним положенням, розподілом і профілем продуктивних сил. Так, згідно з даними місцевих органів виконавчої влади за 12 місяців 2017 року в Україні зареєстровано 1 млн. 670 тис. 35 нещасних випадків невиробничого характеру, внаслідок яких постраждало 1 млн. 673 тис. 567 осіб. За 9 місяців 2018 року зареєстровано 3 549 (з них 260 зі смертельними наслідками) постраждалих від нещасних випадків на виробництві.

Для мінімізації ризиків та зменшення рівня травматизму в Україні і закладах вищої освіти вивчається дисципліна «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», мета якої полягає в набутті студентом компетенцій, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням ризику виникнення техногенних аварій й природних небезпек; формуванні у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку й усвідомленні необхідності обов'язкового виконання в повному обсязі всіх заходів гарантування безпеки в побуті та на робочих місцях. Згідно робочої програми на дисципліну відводиться: 44 аудиторних години (20 годин лекцій, 24 години практичних занять) 46 годин самостійної роботи.

Після вивчення дисципліни, студенти повинні зокрема знати: мету та основні завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони

праці», основні етапи розвитку проблеми забезпечення безпеки життєдіяльності, основні принципи формування безпечної життєдіяльності людини, характеристики зовнішніх та внутрішніх негативних факторів, вплив психофізіологічних особливостей людини та формування її безпеки, класифікацію і нормування шкідливих та небезпечних факторів, що негативно впливають на здоров'я людини, об'єкти та цілі безпеки життєдіяльності в системі «людина – життєве середовище» різного рівня тощо; вміти визначати рівень безпеки системи «людина – життєве середовище», оцінювати середовище перебування стосовно особистої безпеки, безпеки колективу; ідентифікувати небезпеку; визначати причини та можливі наслідки небезпек; оцінювати рівень небезпек та ризику тощо.

Таким чином, запропоновані методичні вказівки «Формування вмінь визначення ступеня ризику у надзвичайних ситуаціях» дозволять студентам усвідомити та зрозуміти можливість використання поняття «ступінь ризику», дасть змогу оцінити свої здібності та вибрати лінію поведінки у світі, насиченому технікою та небезпеками, сформує вміння визначати ступінь ризику у надзвичайних ситуаціях. Розуміння поняття «ризик» дозволить здобувачам вищої освіти вимагати і від суспільства, і від кожної особистості зокрема, відповідальності за забезпечення відповідного рівня безпеки у сучасному світі.

ПЛАН ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ

Тема «Формування вмінь визначення ступеня ризику у надзвичайних ситуаціях»

Мета: сформувати у студентів систему наукових і практичних знань про сутність і зміст ризиків у сучасних умовах та принципи зниження їх ймовірності; поглибити теоретичні відомості про ризик та способи його обчислення, сформувати вміння визначати ступінь ризику у надзвичайних ситуаціях для прогнозування їхніх наслідків, навчитися порівнювати обчислений рівень ризику з прийнятим на сьогоднішній день у світовій практиці. Залучити студента до аналітичної діяльності, умінь і навичок щодо ідентифікації, оцінки та управління ризиком, привити культурну поведінку, сформувати відповідальне ставлення до небезпек.

Завдання до виконання роботи

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом за темою
2. Ознайомитися з методом розрахунку ризику.
3. Розв'язати розрахункові задачі та визначити рівень ризику.
4. Навчитися порівнювати обчислений ризик з прийнятим на сьогоднішній день у світовій практиці.
5. За новітніми даними ЗМІ самостійно скласти розрахункові задачі.
6. Зробити висновок.

Основні теоретичні відомості

Основна аксіома безпеки життєдіяльності свідчить, що будь-яка діяльність потенційно небезпечна. Отже, у жодному виді діяльності неможливо досягти абсолютної безпеки. Кожен із нас виживає від одного дня до іншого, переборюючи небезпеки або уникаючи ризику, тобто ризикує. Можна вважати, що небезпека постійно загрожує людині своїми наслідками, які, ймовірно, з'являться в будь-який момент прийдешнього майбутнього. З огляду на це говорять: є ризик піддатися наслідкам небезпеки.

Оскільки небезпека – поняття складне, ученими здійснюється таксономіювання (таксономія – наука про класифікацію й систематизацію

складних явищ, понять, об'єктів) їх, що виконує важливу роль в організації наукового знання в галузі безпеки життєдіяльності й дозволяє пізнати природу небезпеки. Джерелами небезпеки є природні процеси і явища, техногенне середовище та людські дії.

Небезпека суб'єктивно існує у просторі і в часі і реалізується у вигляді потоків енергії, речовин та інформації. Різноманітні небезпеки, які існують у реальному житті, можна об'єднати в групи: соціальні, природні, біологічні, техногенні (виробничі), екологічні та воєнного часу.

Щоб ефективно запобігати виникненню небажаних наслідків, треба вміти кількісно оцінити небезпечність того чи іншого середовища перебування людини. Існують бальні системи кількісної оцінки небезпек такі як шкали сили землетрусів, штормів. Хоча бальна оцінка небезпек і дає кількісний показник, але передбачити за ним небажані наслідки дуже важко, оскільки багато інших чинників ця оцінка не враховує, зокрема: де відбувся землетрус, як заселена територія, її економічний потенціал тощо.

Найбільш універсальний кількісний засіб визначення шкоди – це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті. Іншою, не менш важливою характеристикою небезпеки, а точніше, мірою можливої небезпеки є частота, з якою вона може проявлятися, або ризик.

Отже, кількісною мірою та характеристикою рівня небезпеки є ризик. Поняття ризику використовується у широкому значенні, наприклад: як пов'язане із подоланням невизначеності у ситуації неминучого вибору діяльності, у процесі якої можуть виникати невдача, утрата, шкода. Ризик є об'єктивним і пов'язаним з будь-яким видом діяльності людей, починаючи з первісного суспільства (ризик полювання, мореплавства, безпосередньо виживання в умовах суворой природи) і до наших днів (ризик економічний, політичний, виробничий і т. ін.).

Ризик, як поняття, та теорія ризику почали розвиватись і широко використовуватись із кінця ХІХ ст. завдяки розвитку математики, статистики, правових та економічних наук, а згодом і таких конкретних наук як теорія гри, теорія ймовірностей, катастроф, прийняття рішень, операцій, а також медицини, соціології, психології тощо.

Поняття ризик почало використовуватись Міжнародною комісією радіологічного захисту (МКРЗ) для кількісного визначення шкідливих чинників та об'єктивних оцінок шкоди здоров'ю, як принцип радіаційної безпеки. У рекомендаціях МКРЗ був сформульований принцип ALARA (настільки безпечно, наскільки цього можна розумно досягти з

урахуванням соціальних і економічних чинників) і була запропонована формальна основа для практичної реалізації цього принципу – методологія аналізу витрат і зиску.

Ризик можна визначити як можливість (ймовірність) людських жертв і матеріальних втрат або травм і захворювань. Розрізняють індивідуальний, технічний і соціальний ризик. Індивідуальний ризик – це ймовірність небажаних наслідків для індивідуума, що виникають при певних небезпеках у конкретній точці простору. Технічний ризик – ризик, пов'язаний із відмовою техногенних систем або їх неправильною експлуатацією. Соціальний ризик – імовірність загибелі людей понад певну кількість (або очікувана кількість загиблих) у даному регіоні протягом року від можливих джерел небезпеки об'єктів підвищеної небезпеки, з урахуванням імовірності їх перебування в зоні ураження. Соціальний ризик дозволяє говорити про масштаби небажаних наслідків.

Ризик є супутником будь-якої активної діяльності людини. Необхідно розрізняти правомірний, допустимий ризик, який є виправданим при багатьох видах діяльності, і неправомірний ризик. За ступенем припустимості ризик буває знехтуваний, прийнятний, гранично допустимий, надмірний. Знехтуваний ризик має настільки малий рівень, що він перебуває у межах припустимих відхилень природного (фонового рівня). Припустимий (прийнятний) рівень ризику — це імовірність події, негативними наслідками якої на цьому етапі розвитку можна знехтувати. Припустимий рівень ризику формується індивідуальною та суспільною свідомістю і є функцією соціального, економічного та культурного рівня розвитку суспільства. Гранично припустимий ризик – це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат.

Сутність концепції припустимого ризику полягає у прагненні створити таку безпеку, яку суспільство може собі дозволити, виходячи з рівня життя, соціально-політичного і економічного стану, розвитку науки і техніки на даному етапі свого розвитку. Концепція ризику включає в себе два елементи – оцінку ризику та управління ризиком.

Оцінка ризику – це аналіз походження, причин виникнення й масштабів ризику в конкретній ситуації.

Управління ризиком – аналіз ризикової ситуації й розробка рішення (у формі правового акту), спрямованого на зменшення ступеня ризику.

Оцінка ризику

Аналіз ризику дозволяє виявити найнебезпечніші види діяльності людини. Аналіз безпеки може здійснюватися до й після небажаної події.

Існує чотири методологічних підходи до визначення ризику:

- інженерний – ґрунтується на статистиці та розрахунках частоти прояву небезпек, ймовірнісний аналіз безпеки, розрахунок частот, побудова дерев небезпеки;

- модельний – базується на основі побудови моделей впливу небезпечних і шкідливих чинників на окрему людину, соціальні, професійні групи та ін.;

- експертний, коли ймовірність різних подій визначається на базі висновків досвідчених фахівців, тобто експертів;

- соціологічний – базується на опитуванні населення.

Можливості електронно-обчислювальної техніки дозволяють сьогодні розвивати метод моделювання небезпечних ситуацій. Моделювання оперує формалізованими поняттями. Формалізація – це впорядковане й спеціальним чином організоване подання досліджуваних об'єктів за допомогою різних фізичних і геометричних знаків. Формалізації піддаються статистичні дані про події, структура й закономірності функціонування технічних систем.

Оцінка ризику являє собою процес надання цифрових значень можливостям і наслідкам. Цей процес не підтримує ніякого соціального чи економічного елементу. Однак під час використання оцінок ризику необхідно враховувати і те, яким чином населення реагує на реальні або уявні види ризику. Не можна покладати надію на те, що уряди та органи регулювання будуть уживати заходів тільки спираючись на кількісні оцінки ризику – вони також мають враховувати реакцію та розуміння населенням цього ризику.

Ризик для здоров'я людини (чи екосистеми), що пов'язаний, наприклад, із забрудненням навколишнього середовища, виникає за таких умов: існування джерела ризику, наявності даного джерела ризику в певній, шкідливій для здоров'я людини дозі, схильності людини до впливу токсичної речовини згаданої дози. Такий приклад структуризації самого ризику дозволяє виділити основні елементи процедури його оцінки (етапи або фази):

- 1) виявлення потенційної небезпеки;
- 2) кількісна оцінка реакції людини;

3) оцінка реального потрапляння людини під вплив, що включає визначення його масштабу (рівня), а також частоти та тривалості;

4) заключна фаза процедури оцінки ризику являє собою результат попередніх етапів і полягає у характеристиці ризику, що включає як якісні, так і кількісні оцінки.

Будь-яка оцінка ризику починається з розгляду інформації про попередні події та їхні наслідки і, таким чином, являє собою процес передбачення, заснований на попередньому досвіді (рис. 1). Оцінка є кількісним описом виявлених ризиків, у ході якого визначаються такі характеристики, як імовірність прояву та розмір можливих наслідків (збитку). Саме на етапі оцінки формуються сценарії розвитку несприятливих ситуацій і для різних величин ризиків можуть бути побудовані функції розподілу ймовірності прояву (реалізації) збитку в залежності від їхніх розмірів.

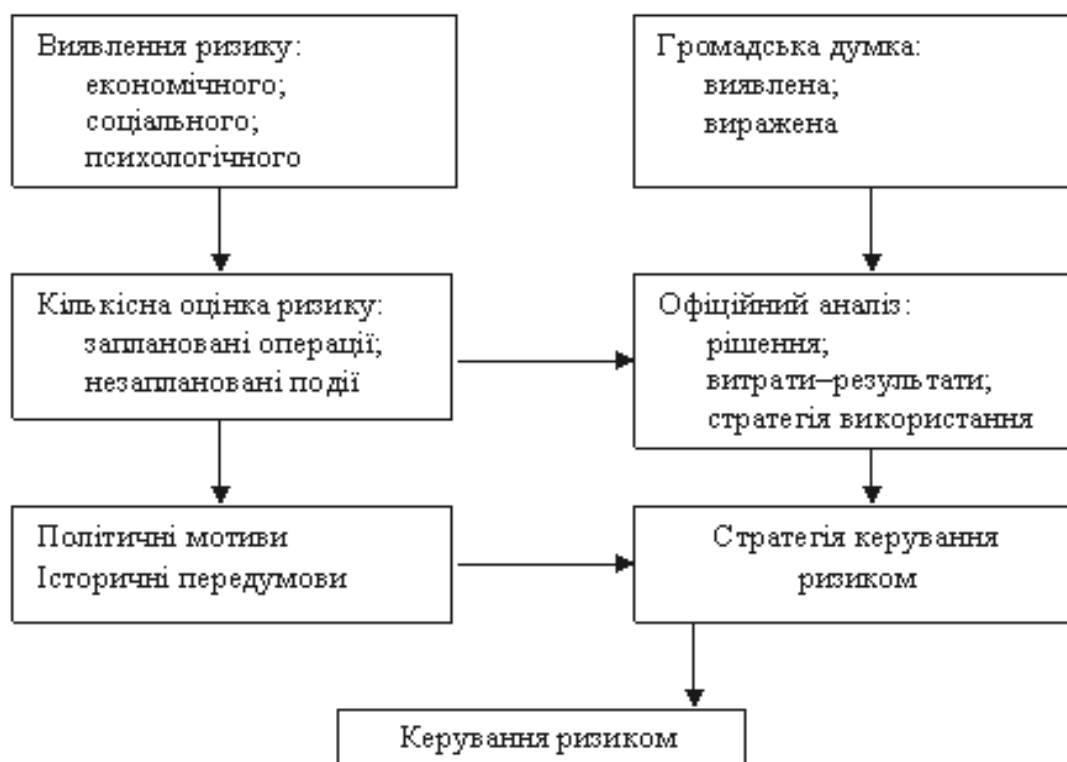


Рис. 1. Виявлення та кількісна оцінка ризику

Необхідно відзначити, що оцінку ризику тих чи інших подій можна зробити тільки при наявності достатньої кількості статистичних даних. У протилежному випадку аналізовані дані будуть некоректні, оскільки для «рідкісних явищ» імовірнісний підхід не може бути застосованим. Так, до Чорнобильської катастрофи ризик загибелі в результаті аварії на атомній електростанції вважався біля 2×10^{-10} на рік, що не відповідало дійсності.

Аналіз небезпек починають із дослідження, яке дозволяє ідентифікувати джерела небезпек. Потім, за необхідністю, дослідження можуть бути поглиблені для чого виконується детальний аналіз. Існує багато причин, які визначають можливість настання небезпечної події. Їх можна розподілити на дві категорії: заздалегідь відомі (тобто ті, на які орієнтовано системи захисту) та невідомі, котрі не були враховані під час побудови існуючої системи безпеки. Саме остання категорія причин є найбільш небезпечною. Фахівці, які відповідають за безпеку конкретної ланки, одержують відомості від системи, що контролює ті чи інші процеси та явища. У подальшому ці відомості аналізуються.

Спираючись на наведене вище, можна дати таке визначення ризику: **ризик** – це кількісна міра небезпеки й виразити його можна як відношення числа тих або інших несприятливих наслідків до їх можливого числа за певний період.

Величину ризику можна визначити зі співвідношення:

$$R = \frac{n}{N} \times \frac{1}{T}, \text{ де}$$

n – число несприятливих наслідків

N – можливе, максимальне число несприятливих наслідків за певний період часу (1 рік);

T – час (у роках).

Наведена формула дозволяє розрахувати розміри загального й групового ризику (перший етап). При оцінці загального ризику величина N означає максимальну кількість усіх подій, а при оцінці групового ризику – максимальна кількість подій у конкретній групі. У групу можуть входити люди, які відносяться до однієї професії, віку, статі; групу можуть становити також транспортні засоби одного типу.

Управління ризиком – це продовження оцінки ризику, ґрунтуючись на якій, приймається рішення про найкращий із можливих способів його зменшення.

Управління ризиком – система політичних, адміністративних, технічних, законодавчих і нормативних рішень, спрямованих на ліквідацію чи істотне зменшення ризику для здоров'я населення, що приймається на базі результатів оцінки ризику у порівнянні небезпек (для

індивідуума і для населення в цілому) та можливих несприятливих ефектів, також усіх тих чинників політики, економіки і суспільної свідомості, що діють на прийняття рішень у заданих умовах місця і часу.

Розробка різних сценаріїв управління ризиком припускає вибір тих, які обіцяють дати найбільший ефект при найменших витратах та/або найбільшій реалізованості.

Процедура управління складається з 3 етапів (рис. 2).

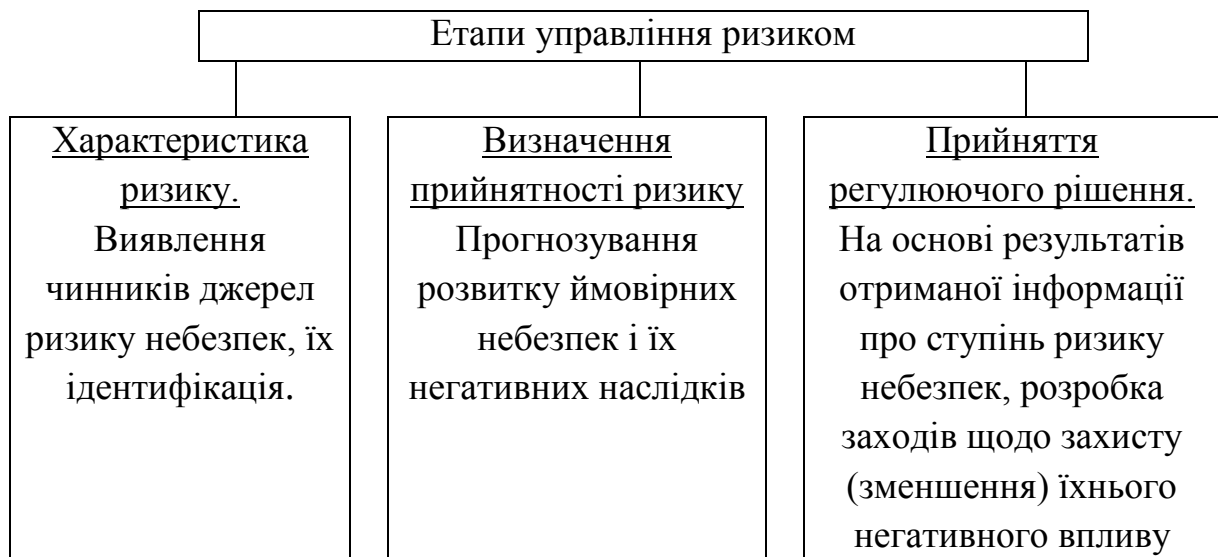


Рис. 2. Етапи управління ризиком.

Перший етап пов'язаний з характеристикою ризику, тобто проводиться порівняння ризиків із метою встановлення пріоритетів. Реалізація цього завдання передбачає застосування математичних методів і моделей оптимізації безпеки життєдіяльності, які дозволяють чітко уявити прогноз моделі різних небезпечних подій і на основі цього приймати оптимальні рішення.

Другий етап – визначення прийнятності ризику. У цей час у більшості країн світу концепція абсолютної безпеки (забезпечення нульового ризику) не використовується. Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику вважається ризик, який дорівнює 10^{-6} у рік, а зневажливо малим вважається індивідуальний ризик загибелі 10^{-8} у рік. Це означає, що прийнятим вважається загибель однієї особи на мільйон осіб.

При зменшенні ризику нижче рівня 10^{-6} у рік громадськість не виражає надмірної небезпеки й тому рідко вживають спеціальні міри для зниження ступеня ризику. Наприклад, ми не проводимо своє життя в страху загинути від удару блискавки ймовірність якого дорівнює 1×10^{-8} .

Ґрунтуючись на цій передумові, багато фахівців приймають величину 1×10^{-6} як той рівень, до якого варто прагнути, встановлюючи ступінь ризику для технічних об'єктів.

Прийнятний ризик поєднує у собі технічні, економічні, соціальні й політичні аспекти і являє собою компроміс між рівнем безпеки й можливостями його досягнення. Так, коли витрачається більше засобів на підвищення безпеки технічних систем, можна завдати шкоди соціальній сфері, наприклад, погіршити медичну допомогу. Величина прийнятного ризику визначається рівнем розвитку суспільства й темпами науково-технічного прогресу.

Рівень безпеки можна підвищити, оптимально витрачаючи кошти на вдосконалення технічних систем і об'єктів, оновлення та своєчасний ремонт обладнання, організаційні й адміністративні заходи (підготовка персоналу), економічні заходи (страхування, грошові компенсації збитку) тощо. Таким чином, в основі управління ризиком лежить методика порівняння витрат і одержуваних прибутків від зниження ризику. Для кожного історичного рівня розвитку техніки визначається своє раціональне співвідношення між ризиком і технічними й економічними можливостями виробництва.

Управляти ризиком можна за допомогою вдосконалення економічної й законодавчої бази, технічних систем і об'єктів: підготовкою персоналу; своєчасною ліквідацією наслідків. В основі керування ризиком лежить порівняння витрат і одержуваних прибутків від зниження ризику.

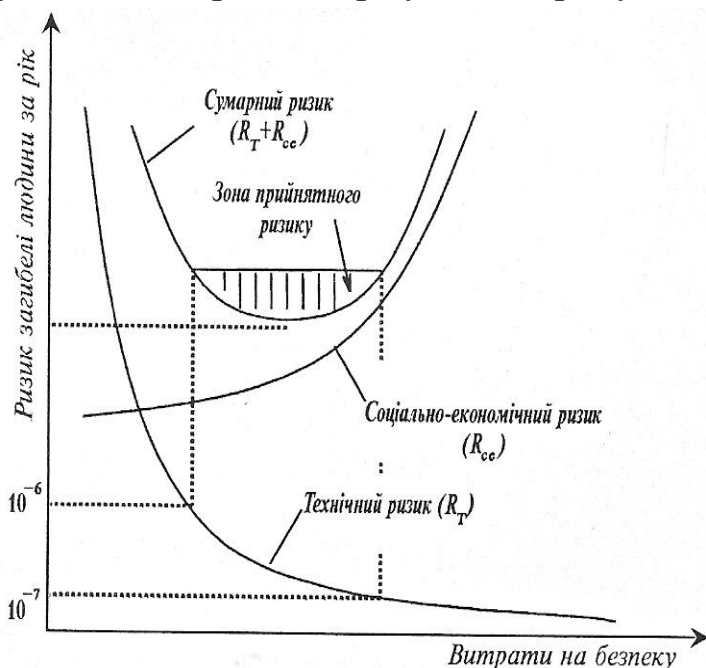


Рис. 3. Визначення прийнятного ризику.

Як видно з малюнка, при збільшенні витрат на розвиток технічного рівня виробництва технічний ризик знижується, але росте соціальний. Сумарний ризик має мінімум. Він визначає три можливих варіанти прийнятих рішень: ризик прийнятний повністю, ризик прийнятний частково, ризик повністю не прийнятний (рис. 3).

Після цього можна переходити до третього етапу – ухвалення регулюючого рішення. У цьому випадку можливо прийняти необхідні рішення за внесенням виправлень у проект у цілому або змінити конструкцію устаткування, змінити мету, функції та внести позаштатні дії із використанням запобіжних і попереджувальних пристроїв. Визначення пропорцій контролю полягає у виборі одного із заходів, що сприяє зменшенню (у першому та другому випадках) або усуненню (у третьому випадку) ризику. До таких заходів відносять:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки;
- заміна небезпечних операцій іншими – менш небезпечними;
- удосконалення технічних систем та об'єктів;
- розробка та використання спеціальних засобів захисту;
- заходи організаційно-управлінського характеру, у тому числі контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи та поведінки;
- прийняття регулюючих рішень на законодавчому та нормативно-правовому полі.

Крім застосування загальноприйнятої оцінки та управління ризиком, у безпеці життєдіяльності застосовують системний аналіз небезпек. Мета системного аналізу безпеки полягає в тому, щоб виявити причини, що впливають на появу небажаних подій (аварій, катастроф, пожеж, травм тощо) та розробити попереджувальні заходи, що зменшують імовірність їх появи.

Системний аналіз небезпек (САН) – це сукупність методологічних засобів, що використовуються для підготовки та обґрунтування рішень із складних проблем, у даному випадку безпеки.

Попередній аналіз небезпек (ПАН) – це аналіз загальних груп небезпек, присутніх у системі, їх розвитку та рекомендації щодо контролю. ПАН є першою спробою в процесі налаштування безпеки систем визначити та класифікувати небезпеки, які мають місце в системі. Проте в багатьох випадках цьому аналізу може передувати підготовка попереднього переліку небезпек.

Системи мають якості, яких може не бути в елементах, які їх утворюють. Ця найважливіша властивість систем, що називається

емерджентністю (англ. *emergence* – виникнення, поява нового), лежить в основі системного аналізу взагалі та проблем безпеки в цілому.

Широке поширення одержала діаграма розгалуженої структури – «дерево подій» (рис. 4). Діаграма включає одну небажану подію, що міститься вгорі й з'єднується з іншими подіями-передумовами за допомогою відповідних зв'язків і логічних умов. Вузлами дерева служать як події, так і умови. Для реалізації події необхідно одночасне виконання трьох умов: наявність джерела небезпеки, присутність людини в зоні дії джерела небезпеки, відсутність у людини захисних засобів.

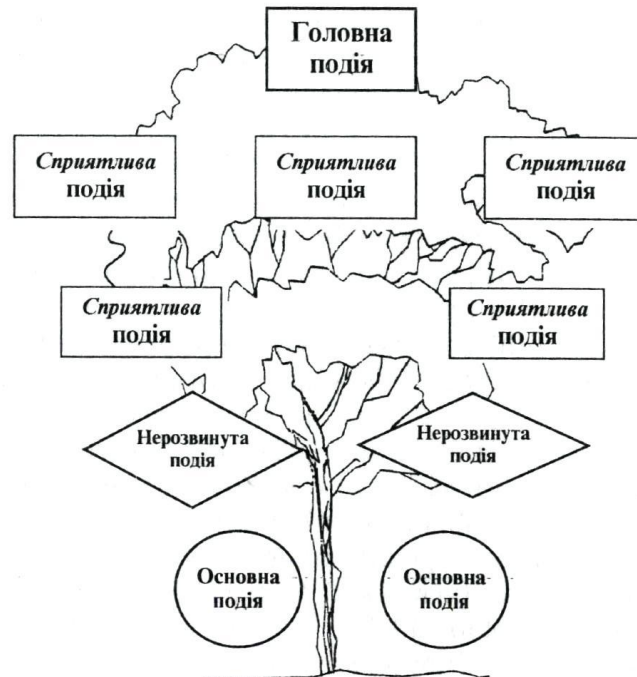


Рис. 4. Концепція дерева подій.

Розглянемо процедуру побудови дерева, його якісний і кількісний аналіз на прикладі (рис. 5):

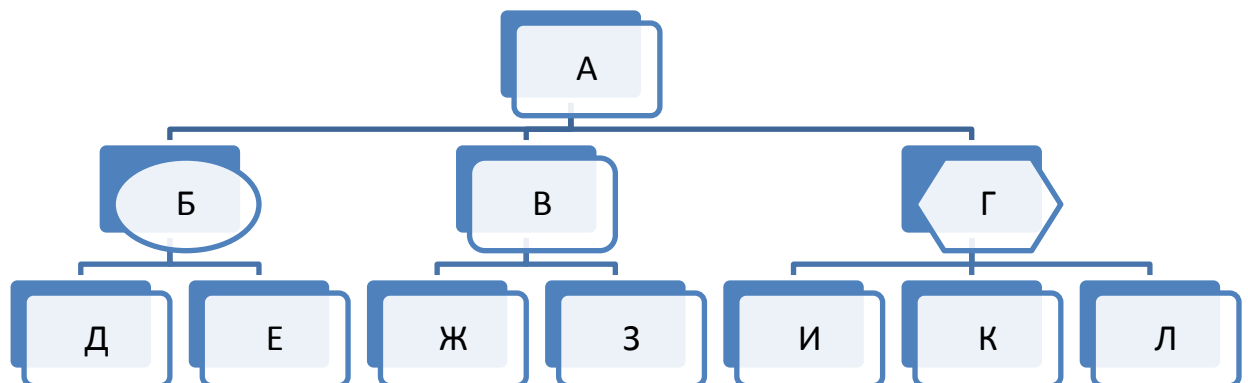


Рис. 5. Дерево подій.

Будемо вважати, що для загибелі людини від електричного струму необхідно й достатньо включення її тіла в ланцюг, що забезпечує проходження смертельного струму. Отже, щоб стався нещасний випадок (подія А), необхідно одночасне виконання принаймні трьох умов: наявність потенціалу високої напруги на металевому корпусі електроустановки (подія Б), поява людини на заземленій провідній підставі (подія В), торкання людини корпуса електроустановки (подія Г).

У свою чергу подія Б може бути наслідком кожної з подій – передумов Д і Е, наприклад, порушення ізоляції або зсув неізольованого контакту й торкання їм корпуса. Подія В може з'явитися як результат передумов Ж і З, коли людина стає на заземлену провідну підставу або торкається тілом заземлених елементів приміщення. Подія Г може статися за наявності однієї із трьох передумов И, К і Л – ремонт, техобслуговування або робота установки.

Аналіз дерева подій складається у виявленні умов, мінімально необхідних і достатніх для виникнення або «не виникнення» головної події. Модель може давати кілька мінімальних сполучень вихідних подій, що приведуть у сукупності до даної події. У даному прикладі є дванадцять мінімальних аварійних сполучень: ДЖИ, ДЖЛ, ДЗИ, ДЗК, ЕЖИ, ЕЖК, ЕЖЛ, ЕЗИ, ЕЗК, ЕЗЛ і три мінімальних сполучення, що виключають можливість появи події при одночасній відсутності утворюючих їхніх подій: ДЕ, ЖЗ, ИКЛ.

Аналітичне вираження умов появи досліджуваної події має вигляд:

$$A = (D + E)(Ж + З)(И + К + Л) \quad (1)$$

Підставивши замість буквених символів імовірності відповідних передумов, можна одержати оцінку ризику загибелі людини від електричного струму в конкретних умовах. Наприклад, при рівних ймовірностях.

$P(D) = P(E) = \dots = \dots P(L) \approx 0,1$ (ризик не може бути більше 1) імовірність загибелі людини від електричного струму в розглянутому випадку, з огляду на формулу (1)

$$P(A) = (0,1 + 0,1)(0,1 + 0,1)(0,1 + 0,1 + 0,1) = 0,012$$

У такий спосіб може бути розрахована ймовірність нещасного випадку або аварії на виробництві.

Окрім зазначеного, практичний інтерес представляє побудова дерева причин нещасного випадку з проведенням аналізу попередніх подій, які призвели до неї. При цьому виділяються випадкові попередні події,

установлюються зв'язки між ними, аналізуються чинники, що носять постійний характер. Логічна структура дерева така, що при відсутності хоча б одного з попередніх подій, нещасний випадок відбутися не може. При складанні дерева причин можуть бути виявлені потенційно небезпечні чинники, що не виявили себе. У такий спосіб можна запобігти повторенню аналогічного нещасного випадку.

Прямий метод аналізу полягає у вивченні причин, щоб передбачити наслідки. При зворотному методі аналізуються наслідки, щоб визначити причини, тобто аналіз починається із кінцевої події. Кінцева мета завжди одна – запобігання небажаним подіям.

За ймовірністю та частотою виникнення первинних подій можна, рухаючись знизу догори, визначити ймовірність кінцевої події. Основною проблемою під час аналізу безпеки/небезпеки є встановлення параметрів та меж системи. Якщо система буде занадто обмежена, то з'являється можливість отримання розрізнених несистематичних попереджувальних заходів, тобто деякі небезпечні ситуації можуть залишитися без уваги. З іншого боку, якщо система, яка розглядається, надто велика, то результати аналізу можуть виявитися невизначеними. Перед дослідником стоїть питання також про те, до якого рівня потрібно вести аналіз.

Відповідь на це запитання залежить від конкретної мети аналізу. Для оцінки безпеки можна також використати поняття категорія безпеки й рівні безпеки (рівні ймовірності безпеки). Для того, щоб визначити серйозність безпеки існують різні критерії: категорії серйозності безпеки, рівні безпеки або рівні ймовірності безпеки.

Категорії серйозності безпеки, представлені у таблиці 1, встановлюють якісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов.

Таблиця 1

Категорії серйозності небезпек.

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна	1	Смерть або руйнування системи
Критична	2	Серйозна травма, стійке захворювання, суттєве пошкодження у системі
Гранична	3	Незначна травма, короткочасне захворювання, пошкодження у системі
Незначна	4	Менш значні, ніж у категорії 3 травми, захворювання, пошкодження у системі.

Використання категорій серйозності небезпеки дуже корисно для визначення важливості використання профілактичних заходів для забезпечення безпеки життєдіяльності, коли вона застосовується для певних умов чи пошкоджень системи. Наприклад, ситуації, які належать до категорії I (катастрофічні небезпеки), потребують більшої уваги, ніж віднесені до категорії IV (незначні небезпеки).

Рівень імовірності небезпеки – поняття близьке до поняття ризику і є якісною характеристикою можливої несподіваної події, тоді як ризик – кількісне відображення реалізованих небезпек.

Рівні ймовірності небезпеки, представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Рівні ймовірності небезпеки

Вид	Рівень	Опис частоти наслідків небезпеки
Часта	A	Велика ймовірність того, що подія відбудеться
Можлива	B	Може трапитися декілька разів за життєвий цикл системи
Випадкова	C	Можливо відбудеться за життєвий цикл
Віддалена	D	Малоймовірна, але подія можлива хоча б раз протягом життєвого циклу
Неймовірна	E	Настільки малоймовірно, що можна припустити, що така небезпека ніколи не відбудеться

Рівні ймовірності є відображенням того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком не усунутої або непідконтрольної небезпеки. Базуючись на вищій імовірності небезпеки будь-якої системи, можна дійти висновку щодо специфічних видів діяльності людей. Тому, використовуючи водночас методики визначення серйозності та ймовірності небезпеки, можна визначити, вивчити небезпеки, віднести їх до певного класу і вирішити їх, виходячи з серйозності небезпеки, потенційно імовірних наслідків та ймовірності, якщо такі наслідки будуть мати місце.

З таблиці 1 бачимо, що зменшення номера категорії означає, що ймовірність важких наслідків, очікуваних після реалізації небезпеки, зростає.

Наприклад, землетрус за шкалою серйозності небезпеки безумовно необхідно віднести до категорії 1, тому що масштаби руйнувань від них

набагато більше, ніж від усіх відомих природних небезпек. Але відомо багато землетрусів, які відбувалися без будь-яких жертв, тому що проходили в безлюдних місцях.

Звідси випливає, що коли потенційна небезпека події буде віднесена до категорії 1 (катастрофічна) з рівнем імовірності А (часта), то всі зусилля потрібно спрямовувати на виключення цієї небезпеки з конструкції або забезпечити посилений контроль до запуску системи або проекту (таблиця 2). Підсумовуючи таблиці 1 і 2, було розроблено загальну матрицю оцінки ризику (таблиця 3).

Таблиця 3

Матриця оцінки ризику

Частота, з якою відбувається акція	Категорія небезпеки			
	I Катастрофічна	II Критична	III Гранична	IV Незначна
(А) Часто	1А	2А	3А	4А
(В) Вірогідно	1В	2В	3В	4В
(С) Час від часу	1С	2С	3С	4С
(Д) Віддалено	1D	2D	3D	4D
(Е) Неймовірно	1Е	2Е	3Е	4Е
Індекс ризику небезпеки				
Класифікація ризику 1А,1В,1С,2А,2В,3А,3В, 1D,2С,2D,3В,3С,1Е,2Е, 3D,3Е,4А,4В,4С,4D,4Е	Критерії ризику Неприпустимий (надмірний) Небажаний (гранично допустимий) Припустимий з перевіркою (прийнятний) Припустимий без перевірки (знехтуваний)			

Таким чином, забезпечення бажаного ідеалу про абсолютну безпеку є нереальним. На кожний історичний період розвитку технічних систем необхідно визначати оптимальне співвідношення між ризиком і технічними та економічними можливостями держави, що має надзвичайно важливе значення для забезпечення безпеки життєдіяльності людини взагалі.

Контрольні завдання для самостійного опрацювання

1. Обґрунтувати основні засади концепції прийняттого ризику.
2. Навести чинники, які визначають допустимість ризику.
3. Пояснити зміст елементів концепції прийняттого ризику.
4. Схарактеризувати основні критерії оцінки ризиків.
5. Навести основні методи аналізу ризикових ситуацій.
6. Наведіть приклади використання методів оцінки ризику.
7. Визначити порядок кількісної оцінки ризику.
8. Навести основні етапи управління ризиком.
9. Охарактеризувати переваги ПАН, САН.
10. Навести методику побудови дерева подій.

Хід роботи

Обладнання: методичні вказівки до практичної роботи, таблиці ймовірності ризику, калькулятор.

Порядок і рекомендації щодо виконання та обробки результатів роботи

1. Повідомити про тему заняття. Звернути увагу на актуальність даної теми у зв'язку зі зростанням небезпечних чинників у світі.
2. Роздати методичні вказівки до практичної роботи.
3. Користуючись визначенням терміну «ризик», розрахувати ризик негативного явища, яке може впливати на людину. Обчислений рівень ризику порівняти з прийнятим у світовій практиці і зробити висновки.
4. Оформити звіт. Звіт повинен містити: мету роботи; розрахункову частину; висновки щодо ризику виникнення негативного явища та порівняльних даних зі світовими прийнятими показниками.

Приклад розрахунку.

Вихідні дані: у процесі будь-якої діяльності людина наражається на небезпеки. При цьому: n – кількість людей, на яких щорічно впливає негативний чинник; N – загальна чисельність людей, що можуть наразитись на цю небезпеку в Україні, R – ризик людини зазнавати вплив негативного явища.

Задача:

За даними статистики у 2017 р. в Україні кількість загиблих від природних небезпек склала 801 особу при чисельності населення 42 млн. осіб.

А. Обчисліть величину ризику.

Б. Порівняти обчислюваний ризик зі прийнятим у світовій практиці.

Розв'язання:

А) У даному випадку дані надаються за 1 рік, тому можна скористатися скороченою формулою визначення ризику:

$$R = \frac{801}{42\,000\,000} = 0,000019 = 1,9 \cdot 10^{-5}$$

Б). Порівняємо рівень обчисленого ризику з прийнятим у світовій практиці:

$$1,9 \cdot 10^{-5} / 10^{-6} = 19$$

Відповідь:

А. Величина ризику загибелі людей в Україні у 2017 р. від природних небезпек складає $1,9 \cdot 10^{-5}$,

Б. Розрахований ризик перевищує лише у 19 разів прийнятий у світовій практиці, виходячи з показників таблиці 3, можна вважати такий ризик припустимий без перевірки.

ПРИКЛАДИ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ

Завдання для студентів гуманітарних факультетів

(запропоновані завдання є умовним прикладом для розрахунку)

1.А. Обчисліть ризик автомобільної аварії (за рік) у місті, якщо на автомобілях їздять 1500 осіб, за останні 16 років загинуло 13 осіб.

1.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

2.А. Щорічно в Україні внаслідок різних небезпек неприродною смертю помирає близько 75 тис. чоловік. Приймаючи чисельність населення країни за 42 млн. чол., визначити ризик загибелі людини від небезпек.

2.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

3.А. Обчисліть ризик травмування на підприємстві (у розрахунку за рік), якщо загальна кількість працюючих складає 100 чоловік, а за останні 2,5 роки травми одержала 1 людина.

3.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

4.А. Обчисліть ризик травмування на підприємстві (у розрахунку за рік), якщо загальна кількість працюючих складає 2500 чоловік, а за останні 4,5 роки травми одержали 3 чоловіка.

4.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

5.А. Обчислити ризик травмування на підприємстві (у розрахунку за рік), якщо загальна кількість працюючих складає 1000 чоловік, а за останні 8,5 роки травми одержали 11 чоловіків.

5.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

6.А. Обчислити практиці ризик травмування у селі (у розрахунку за рік), якщо загальна кількість селян складає 4527 чоловік, а за останні 14 років травми одержали 4 чоловіки.

6.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

7.А. Обчисліть ризик травмування унаслідок аварії на транспорті в Україні у 2017 році, якщо загальна кількість населення складає 42 млн. чоловік, а за цей рік травми одержали 34677 чоловік.

7.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком в світовій практиці.

8.А. Обчислити ризик травмування на підприємстві (у розрахунку за рік), якщо загальна кількість працюючих складає 7200 чоловік, а за останні 4,5 роки травми одержали 5 чоловік.

8.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

9.А. Згідно з даними статистики за 12 місяців 2017 року в Україні внаслідок утоплення загинуло 911 чоловік. Обчисліть ризик утоплення в Україні у 2017 році, якщо чисельність країни складає 42млн. чол.

9.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

10.А. Обчисліть ризик травмування на підприємстві, якщо загальна кількість працюючих складає 3567 чоловік, а за останні 15 років травми одержали 7 чоловіків.

10.Б. Порівняйте його з прийнятим ризиком у світовій практиці.

11*. Визначити скільки чоловік купається у ставку за рік, якщо за 5 років потонуло 7 осіб (ризик утоплення складає $1,7 \times 10^{-4}$).

12*. Визначити кількість загиблих від пожежі у місті за 3 роки, якщо у місті проживає 121600 осіб, ризик дорівнює $0,23 \times 10^{-5}$, а ймовірність присутності жителів становить 0,38.

13*. Визначити скільки проживає у селі жителів, якщо за 4 роки захворіло на грип 25 осіб (ризик захворювання складає $3,7 \times 10^{-4}$).

Завдання для студентів природничих факультетів

(запропоновані завдання є умовним прикладом для розрахунку)

1.А. Скільки працівників загинуло на виробництві у 2007 році в Україні при $R_{2007} = 2,61 \times 10^{-5}$, якщо у 2008 році загинуло 1 тис. працівників, а ризик складав $2,177 \times 10^{-5}$ (кількість громадян в Україні у ці роки була незмінною).

1.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику у 2008 році з нормованим (прийнятим на сьогоднішній день) у світовій практиці.

2.А. Визначити ризик травмування на підприємстві, де працює 5200 чоловік за 3 роки було травмовано 16 осіб. При 5-ти денному робочому тижні тривалість робочого дня становить 8 годин, при цьому врахувати, що 21 день працівники перебувають у відпустці.

2.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятним на сьогоднішній день) у світовій практиці.

3.А. Визначити кількість загиблих у результаті землетрусу в населеному пункті А за останні 4 роки, якщо загальна чисельність населення становить 2000 чоловік, розрахунковий ризик дорівнює 2×10^{-4} , а ймовірність присутності жителів становить 0,8.

3.Б. Порівняйте рівень ризику з нормованим (прийнятним на сьогоднішній день) у світовій практиці.

4.А. Визначити ризик загибелі для мешканця А. Нехай А проживає у невеликому селі, що налічує 300 мешканців. За 50 років із кількості мешканців села 10 чол. загинуло від нещасного випадку. Чисельність населення за цей період майже не змінювалася. Мешканець цього села А 40 годин на тиждень працює у найближчому місті, на чотири тижні на рік

виїжджає з цього села на відпочинок, 2 тижні кожного року проводить у відрядженнях, а решту часу перебуває в селі (у році 52 тижні, у тижні 168 годин).

4. Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятим на сьогоднішній день) у світовій практиці.

5.А. Обчисліть ризик захворювання на грип у навчальному закладі, де навчаються 3000 студентів, якщо за 2 роки захворіло 500 студентів. При цьому врахувати, що студенти знаходяться в навчальному закладі 8 годин на добу, 2 місяці (8,6 тижнів) на рік студенти знаходяться на літніх канікулах, 1,83 місяця (7,4 тижня) знаходяться на зимових канікулах (у році 52 тижні, у тижні 168 годин).

5.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятим на сьогоднішній день) у світовій практиці.

6.А. Обчисліть ризик травмування на підприємствах Одеської області у 2017, де працює 993,6 тис. чол., якщо травми отримало 132 чол. При цьому врахувати, що працівники працюють 5 днів на тиждень, робоча зміна триває 8 годин, у середньому 30 днів робітники знаходяться у відпустках, 9 святкових днів (у році 52 тижні, у тижні 168 год.)

6.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятим на сьогоднішній день) у світовій практиці.

7.А. Обчисліть ризик загибелі на підприємствах Одеської області у 2017, де працює 993,6 тис. чол., якщо протягом року загинуло 15 чол. При цьому врахувати, що працівники працюють 5 днів на тиждень, робоча зміна триває 8 годин, у середньому 30 днів робітники знаходяться у відпустках, 9 святкових днів (у році 52 тижні, у тижні 168 год.).

7.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятим на сьогоднішній день) у світовій практиці.

8.А. Обчисліть ризик травмування на підприємствах Запорізької області у 2017, де працює 723,6 тис. чол., якщо було травмовано 314 чол. При цьому врахувати, що працівники працюють 5 днів на тиждень, робоча зміна триває 8 годин, у середньому 30 днів робітники знаходяться у відпустках, 9 святкових днів (у році 52 тижні, у тижні 168 год.)

8.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятним на сьогоднішній день) у світовій практиці.

9.А. Обчисліть ризик травмування на підприємстві У, де працює 7530 чол., якщо було травмовано 7 чол. При цьому врахувати, що працівники працюють 5 днів на тиждень, робоча зміна триває 8 годин, у середньому 30 днів робітники знаходяться у відпустках, 9 святкових днів (у році 52 тижні, у тижні 168 год.).

9.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятним на сьогоднішній день) у світовій практиці.

10.А. Обчисліть ризик травмування на підприємствах України у 2018 році, якщо за перше півріччя 2018 року постраждало від нещасних випадків на підприємстві 199 чоловік. Усього в Україні працюють 16,7 млн. чоловік. При цьому врахувати, що працівники працюють 5 днів на тиждень, робоча зміна триває 8 годин, у середньому 30 днів робітники знаходяться у відпустках, 8 святкових днів (у році 52 тижні, у тижні 168 год.).

10.Б. Порівняйте обчислений рівень ризику з нормованим (прийнятним на сьогоднішній день) у світовій практиці.

Завдання щодо матриці оцінки ризику

Застосуйте матрицю оцінки ризику (таблиця 3) для відомих світових, природних, техногенних та повсякденних надзвичайних ситуацій. Для кожної ситуації окремо необхідно навести індекс ризику небезпеки. Звертаємо увагу, що для однієї події може бути застосовано декілька індексів, залежно від країни, особливостей виникнення, типу (соціальний чи індивідуальний ризик), тощо.

Наприклад, ризик виникнення дорожньо-транспортної пригоди може мати індекси і 2А, і 4Д. У даному випадку, якщо брати статистику по країні в цілому, катастрофічні ДТП трапляються майже кожного дня і несуть чисельну кількість загиблих. Індекс 4Д можна застосувати до людини, яка проживає у віддалених районах Закарпаття, де ДТП є можливою подією, але для окремої особи, це взагалі може бути неможливою.

Завдання щодо статистичного методу оцінки ризику.

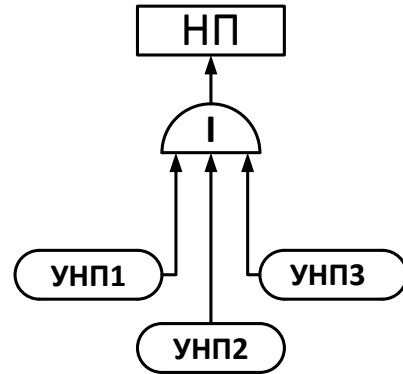
За новітніми даними ЗМІ та держстату (див. Додатки) самостійно скласти розрахункові задачі щодо оцінки ймовірності ризику. Отримані результати порівняйте зі світовим прийнятним ризиком.

Завдання щодо розрахунку імовірності події

1) Обчисліть ймовірність настання небезпечної події (НП) відповідно до наведеної схеми, якщо ймовірності виникнення умов надзвичайної події (УНП), які їй сприяють, мають такі значення, $УНП1=1 \cdot 10^{-2}$, $УНП2=1 \cdot 10^{-4}$, $УНП3=1 \cdot 10^{-5}$.

Відповідь:

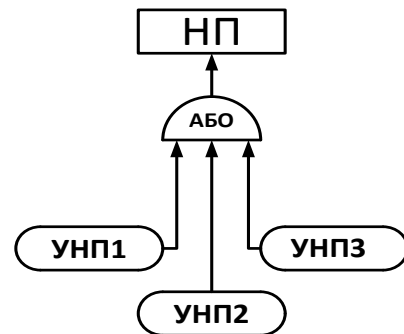
$$P_{НП} = P1 * P2 * P3 = 1 \cdot 10^{-2} * 1 \cdot 10^{-4} * 1 \cdot 10^{-5} = 1 \cdot 10^{-11}.$$



2) Обчисліть ймовірність настання небезпечної події (НП) відповідно до наведеної схеми, якщо ймовірності виникнення умов (УНП), які їй сприяють, мають такі значення, $УНП1=1 \cdot 10^{-3}$, $УНП2=1 \cdot 10^{-2}$, $УНП3=1 \cdot 10^{-4}$.

Відповідь:

$$P_{НП} = P1 + P2 + P3 - P1 * P2 * P3 = 1 \cdot 10^{-3} + 1 \cdot 10^{-2} + 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} * 1 \cdot 10^{-2} * 1 \cdot 10^{-4} = 1,11 \cdot 10^{-2}.$$



3) Скласти власні приклади застосування схем із логічними умовами «і» та «або».

ВИСНОВКИ

Дана практична робота дозволяє студентам на практиці глибше засвоїти матеріал теми та оцінити необхідність дотримуватись необхідних правил поведінки у сучасному житті. А також самостійно оцінити будь яку надзвичайну ситуацію, використовуючи статистичні дані.

Ознайомившись із теоретичною та провівши практичну частину роботи у студентів формується система наукових і практичних знань про сутність і зміст ризиків у сучасних умовах та принципи зниження їх ймовірності; формуються вміння визначати ступінь ризику у надзвичайних ситуаціях для прогнозування їхніх наслідків, навички порівнювати обчислений рівень ризику з прийнятим на сьогоднішній день у світовій практиці. Проведена робота залучає студента до аналітичної діяльності, умінь і навичок щодо ідентифікації, оцінки та управління ризиком, формує відповідальне ставлення до небезпек.

Список рекомендованих джерел:

ОСНОВНА

1. Желібо Євген Петрович. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. для студ. ВНЗ / Є. П. Желібо, Н. М. Заверуха, В. В. Зацарний ; за ред.: Є. П. Желібо . – 7-ме вид . – Київ : Каравела, 2014 . – 342 с.
2. Безпека життєдіяльності: підручник / О. І. Запорожець, Б. Д. Халмурадов, В. І. Применко та ін.. – 2-ге вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2017. – 448 с.
3. Зеркалов Д. В. Безпека життєдіяльності [Електронний ресурс] : Навчальний посібник / Д. В. Зеркалов. – Електрон. дані. – К. : Основа, 2011.– Режим доступу:<https://www.zerkalov.org/files/bgd-k2011.pdf>

ДОДАТКОВА

1. Волненко Н.Б. Практикум «Безпека життєдіяльності» / Н. Б. Волненко, О. В. Крайнюк, Ю. В. Буц. - Х.: ХНАДУ, 2014. -213с.
2. Навчально-методичний посібник для самостійної роботи та практичних занять з навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності»/ О. Д. Малько, А. Ф. Лазутський, В. А. Молодцов, А. В. Писарєв. – Х.: Нац. юрид. акад. України, 2012. – 86 с.
3. Васильєва Р. Ю. Методичні рекомендації до практичних робіт із безпеки життєдіяльності. [Васильєва Р. Ю., Семенець Л. М.- Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2008. – 68 с.
4. Супрович М. П. Безпека життєдіяльності: практикум / М. П. Супрович, Д. В. Сенюк, К. В. Замойська. – К.: Кондор, 2007. – 164 с.

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ

1. Корнєєнко С. В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник / С. В. Корнєєнко - Інтернет-ресурс Київського національного університету імені Тараса Шевченка. - geol.univ@kiev.ua. – 188 с.
2. Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки [Електронний ресурс]: Постанова Кабінету Міністрів України №306 від 29 лютого 2012 року. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/306-2012-п>

ДОДАТКИ

Додаток А

Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС

Вид НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2016 р.	2017	2016	2017	2016	2017
НС техногенного характеру						
НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті	11	16	33	67	128	33
НС унаслідок пожеж, вибухів	36	22	116	61	35	42
у тому числі						
у будівлях або спорудах житлової призначеності	29	14	100	42	11	17
НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК	0	1	0	0	0	0
НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	4	4	3	6	2	10
НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	4	7	0	0	0	0
НС унаслідок аварій у системах нафтогазового промислового комплексу	1	0	0	0	0	0
Всього НС техногенного характеру	56	50	152	134	165	85
НС природного характеру						
Геологічні НС	1	1	0	0	0	0
Метеорологічні НС	6	7	4	0	13	54
Гідрологічні НС поверхневих вод	2	3	4	5	6	7
НС, пов'язані з пожежами у природних екологічних системах	0	2	0	1	0	0
НС, пов'язані з пожежами у природних екологічних системах	4	11	0	0	1	0
Медико-біологічні НС	78	86	15	12	1626	747
НС природного характеру	89	107	19	13	1640	801

Чисельність населення України в 2018 р.			
Дата	Чисельність (тис.)		
на 1.01.2018	42 386,4	-16.6	-0.04%
на 1.02.2018	42 364,9	-21.5	-0.05%
на 1.03.2018	42 346,3	-18.7	-0.04%
на 1.04.2018	42 322,0	-24.2	-0.06%
на 1.05.2018	42 300,7	-21.3	-0.05%
на 1.06.2018	42 279,6	-21.1	-0.05%
на 1.07.2018	42 263,9	-15.7	-0.04%
на 1.08.2018	42 248,1	-15.7	-0.04%
на 1.09.2018	42 234,0	-14.1	-0.03%
на 1.10.2018	42 220,8	-13.2	-0.03%
на 1.11.2018	42 198,5	-22.3	-0.05%
Чисельність населення України в 2016 р.			
Дата	Чисельність (тис.)		
на 1.01.2016	42 760,5	-14.1	-0.03%
на 1.02.2016	42 738,1	-22.4	-0.05%
на 1.03.2016	42 722,0	-16.1	-0.04%
на 1.04.2016	42 708,6	-13.3	-0.03%
на 1.05.2016	42 692,4	-16.3	-0.04%
на 1.06.2016	42 673,9	-18.5	-0.04%

на 1.07.2016	42 658,1	-15.8	-0.04%
на 1.08.2016	42 650,2	-8.0	-0.02%
на 1.09.2016	42 642,4	-7.8	-0.02%
на 1.10.2016	42 635,1	-7.3	-0.02%
на 1.11.2016	42 620,0	-15.1	-0.04%
на 1.12.2016	42 603,9	-16.2	-0.04%
Чисельність населення України в 2017 р.			
Дата	Чисельність (тис.)		
на 1.01.2017	42 584,5	-19.4	-0.05%
на 1.02.2017	42 558,3	-26.2	-0.06%
на 1.03.2017	42 541,6	-16.7	-0.04%
на 1.04.2017	42 522,8	-18.9	-0.04%
на 1.05.2017	42 501,8	-21.0	-0.05%
на 1.06.2017	42 482,0	-19.8	-0.05%
на 1.07.2017	42 467,0	-14.9	-0.04%
на 1.08.2017	42 456,0	-11.0	-0.03%
на 1.09.2017	42 444,9	-11.1	-0.03%
на 1.10.2017	42 434,8	-10.2	-0.02%
на 1.11.2017	42 418,2	-16.5	-0.04%
на 1.12.2017	42 403,0	-15.2	-0.04%

Навчальне видання

Гвоздій Світлана Петрівна
Шапкіна Тетяна Іванівна

**Формування вмінь визначення
ступеня ризику у надзвичайних ситуаціях**

Методичні вказівки

до практичних занять з дисципліни
«Безпека життєдіяльності та основи охорони праці»
для студентів усіх спеціальностей
денної та заочної форм навчання

Видано в авторській редакції

Підп. до друку 03.09.2019. Формат 60x84/16
Умов.-друк.арк.1,86. Тираж 25 прим.
Зам. № 1978

Видавець і виготовлювач:
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Свідоцтво ДК № 4215 від 22.11.2011 р.
Україна, 65082, м. Одеса, вул. Єлисаветинська, 12
Тел.: (048)723 28 39. E-mail: druk@onu.edu.ua