

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

Кафедра «БЖД та фізичного виховання»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичного заняття № 2

за темою: **«ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ
ПОБУДОВИ ЙМОВІРНІСНО-ЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВИНИКНЕННЯ І
РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

з дисципліни «Соціальна та екологічна безпека життєдіяльності»

(для студентів усіх напрямків підготовки
усіх форм навчання)

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри
«БЖД та ФВ»
Протокол №1 від 31.08. 2021 р.

Практичне заняття № 2
з дисципліни «Соціальна та екологічна безпека життєдіяльності»

Тема: «Застосування ризик-орієнтованого підходу для побудови ймовірно-логічних моделей виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій».

Мета: Вивчити основні принципи застосування ризик-орієнтованого підходу до ідентифікації небезпек. Виконати розрахунок індивідуального ризику загибелі та нещасного випадку жителів двох різних населених пунктів.

I. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Підготовка економіки України до функціонування в умовах постійного впливу небезпек техногенного і природного характеру є особливим економічним завданням, рішення якого лежить як у площині чисто економічних проблем, так і проблем безпеки держави. Статистика свідчить, що надзвичайні ситуації (НС) техногенного характеру в Україні виникають не тільки в силу порушення технологічного процесу виробництва, але і у значній мірі під впливом цілого ряду природних процесів, які визначають ступінь потенційної небезпеки виникнення НС.

З метою уніфікації будь-який вплив небезпеки визначають як шкоду. Кожен певний вид шкоди має своє кількісне вираження – вартість (вираження шкоди в грошовому еквіваленті) і частоту проявів небезпек. Детальніша кількісна оцінка небезпеки можлива через ризик. У цей час ризик є відповідно до Закону України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» кількісною характеристикою небезпеки і визначається функцією двох змінних: *ймовірності негативної події та розміром збитків від події*.

Забезпечення захисту населення, об'єктів господарювання, виробничого персоналу та території України від небезпек природного і техногенного характеру є найважливішим завданням державної політики України в області національної безпеки. Тому, основним напрямком в області забезпечення техногенної і екологічної безпеки вважається створення нової ідеології протидії техногенним, екологічним катастрофам і розробка на цій основі державної стратегії в області зниження ризиків НС.

Метою державної політики в області зниження ризиків і зм'якшення наслідків НС повинне стати забезпечення гарантованого рівня безпеки особистості, суспільства та навколишнього середовища в межах значень припустимого ризику, прийнятого в інших країнах.

1. Розрахунок індивідуального і групового ризику в різних сферах діяльності людини

Сучасна концепція цивільної безпеки базується на досягненні прийнятного (припустимого) ризику. Прийняття нових технологій повинне повною мірою забезпечувати безпеку системи «людина-техніка-середовище», що визначається відповідним ступенем ризику, тобто ризик стає якістю безпеки техносфери. Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні, екологічні, соціальні та політичні аспекти і представляє деякий компроміс між рівнем безпеки та

можливостями її досягнення.

Для оцінки припустимих індивідуальних ризиків, пов'язаних з небезпечними видами діяльності людини, наприклад, у Великобританії використовують критерії Ешбі. Вони являють собою ймовірності одного фатального випадку з людиною (смерті) за рік. Характеристика таких критеріїв наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Критерії ймовірності ризиків (за Ешбі)

Ранг ризику	Ймовірність однієї смерті за рік	Ступінь допустимості ризику
1	Не менше $1 \cdot 10^{-3}$	Ризик неприпустимий
2	10^{-4}	Ризик припустимий тільки при особливих обставинах
3	10^{-5}	Потрібне детальне обґрунтування допустимості
4	10^{-6}	Ризик прийнятий без обмежень

З табл. 1 видно, що 4 ранги ризику перекривають більше трьох порядків ймовірності однієї смерті за рік, причому прийнятний необмежений ризик має такий же порядок ймовірності, як і ризик, що характеризує природні катастрофи, тобто (10^{-6}). Класифікація допустимості ризику, залежно від умов діяльності людини в Україні, наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Класифікація оцінки допустимості ризику

Умови життєдіяльності людини	Рівень ризику смерті за рік	Оцінка допустимості ризику
Безпечні	10^{-8} , 10^{-9} , 10^{-10} та нижче	Зовсім незначний
Відносно безпечні	10^{-7} , 10^{-6} , 10^{-5}	Відносно невисокий - допустимий
Небезпечні	10^{-4} , 10^{-3} , 10^{-2} та більше	Високий, необхідні заходи захисту

В Україні індивідуальний прийнятний рівень ризику, становить 10^{-6} .

Допустимість ризику, пов'язаного з різними видами діяльності, визначається економічними, соціальними та психологічними факторами.

Коли мова йде про *економічні фактори*, то критерієм допустимості будь-якого виду діяльності для суспільства вважається його користь, а також певні збитки.

Соціальні фактори – це, насамперед, ступінь небезпеки технологій та індивідуальний ризик; кількість населення, що попадає під уражаючі фактори небезпеки і тривалість їхнього впливу.

До психологічних факторів належать змушений ризик, новизна технологій і нові види діяльності, ступінь інформування людини про небезпеку. У світі прийнято

вважати, що змушений ризик не повинен перевищувати більше 10^{-2} на рік.

Концепція прийнятого ризику знаходить застосування в будь-якій сфері людської діяльності, і в першу чергу – в управлінні, тому що головним завданням будь-якого управління є визначення ціни ризику.

Міжнародним співтовариством під керівництвом Всесвітньої торгівельної організації (ВТО) установлені відповідні умови для використання методів імовірнісної оцінки ризиків для прийняття рішень про потенційну небезпеку для людини, об'єктів економіки, технологій, процесів виникнення надзвичайної (аварійної) ситуації.

Процедура визначення рівня небезпеки об'єктів, процесів здійснюється у двох напрямках:

- *оцінка ризику* – аналіз виникнення і масштаб ризику в конкретній ситуації для встановлення існуючих проблем;

- *управління ризиком* – розробка рішення для усунення виявлених проблем.

Можливі три варіанти ухвалених рішень: ризик приймається **цілком, частково** або **не приймається**.

Будь-яка оцінка ризику починається з дослідження інформації про попередні події і їхні наслідки та представляє процес передбачення, заснований на попередньому досвіді. Оцінка є кількісним описом виявлених ризиків, у ході якого визначаються ймовірність їхнього прояву та розмір можливих збитків.

Саме на етапі оцінки формуються сценарії розвитку несприятливих ситуацій і для різних величин ризику можуть бути побудовані функції розподілу ймовірності прояву (настання збитку) залежно від розмірів несприятливих ситуацій.

Необхідно пам'ятати, що оцінка ризику різних несприятливих ситуацій може здійснюватися тільки при наявності достатньої кількості статистичного матеріалу. У протилежному випадку, дані, які аналізуються, будуть не коректні для випадкових подій (негативних подій), імовірнісний підхід не може бути застосований.

Для оцінки ризику необхідно збирати найдокладнішу інформацію про об'єкти ризику – структуру об'єкта, події і інциденти, що мають місце на цьому об'єкті. При оцінці промислових ризиків відповідна інформація зосереджена в декларації промислової безпеки об'єкта. Розглянемо на найпростіших прикладах імовірнісну оцінку ризику.

2. Послідовність розрахунку індивідуального і групового ризику в різних сферах діяльності людини

Приклад визначення індивідуального ризику загибелі людини на виробництві

Визначити частоту (індивідуальний ризик) загибелі людини на виробництві в Україні за рік, якщо щорічна статистика летальних випадків $n = 2500$ осіб, а кількість працюючих становить $N = 23$ млн. осіб.

Розв'язання

Індивідуальний ризик – це ризик (R_i), що характеризує реалізацію небезпеки певного виду діяльності конкретної людини. Кількісно значення індивідуального ризику визначається ймовірністю реалізації потенційних небезпек при виникненні небезпечних ситуацій за формулою:

$$R_i = \frac{n(t)}{N(f)}, \quad (1)$$

де R_i – індивідуальний ризик;

n – кількість потерпілих (загиблих) в одиницю часу t від певного чинника ризику f ;

N – кількість людей, що знаходяться під впливом відповідного чинника ризику f в одиницю часу t .

$$R_i = \frac{n}{N} = \frac{2,5 \cdot 10^3}{23 \cdot 10^6} \approx 1 \cdot 10^{-4}$$

Висновок: розрахункові значення індивідуального ризику загибелі людини на виробництві в Україні перевищують припустимий рівень ризику, прийнятий у міжнародній практиці $R_{пр} = 1 \cdot 10^{-6}$.

Приклад визначення колективного ризику

Визначити колективний ризик R , смертей за рік, та індивідуальний ризик R_i , смертей (осіб/рік) при користуванні автотранспортом, а також ступінь потенційної небезпеки експлуатації автотранспорту в Російській Федерації (РФ) і в Україні, якщо відповідно до статистики щорічно у РФ відбувається $P_{РФ} = 14$ млн., а в Україні – $P_U = 23$ тис. дорожньо-транспортних пригод (ДТП). у РФ одна з 400 ДТП, в Україні – кожна 3-я ДТП закінчується смертю. Чисельність населення РФ становить $N_{РФ} = 142$ млн. осіб, в Україні $N_U = 46$ млн. осіб.

Розв'язання

1. Визначається частота смертей у результаті ДТП у РФ ($f_{РФ}$) та в Україні (f_U): за вихідними даними у РФ кожна з 400 ДТП закінчується смертю, отже:

$$f_{РФ} = \frac{1}{400}$$

за вихідними даними в Україні кожна з 3 ДТП закінчується смертю, отже:

$$f_U = \frac{1}{3}$$

2. Визначається колективний ризик смертей за рік при користуванні автотранспортом у РФ і в Україні за формулою:

$$R = P \cdot f, \quad (2)$$

де P – кількість нещасних випадків за рік;

f – частота смертей.

- у РФ:

$$R_{РФ} = P_{РФ} \cdot f_{РФ} = 14 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{400} = 35000 \left(\frac{\text{осіб}}{\text{рік}} \right)$$

- в Україні:

$$R_U = P_U \cdot f_U = 23000 \cdot \frac{1}{3} = 7667 \left(\frac{\text{осіб}}{\text{рік}} \right)$$

3. Визначається індивідуальний ризик смертей осіб за рік при користуванні автотранспортом у РФ та в Україні відповідно за формулою:

$$R_i = \frac{R}{N}, \quad (3)$$

де R – колективний ризик смертей за рік;
 N – чисельність населення.

- у РФ:

$$R_{i \text{ РФ}} = \frac{R_{\text{РФ}}}{N_{\text{РФ}}} = \frac{35 \cdot 10^3}{142 \cdot 10^6} \approx 247 \cdot 10^{-6} \left(\frac{\text{смертей}}{\text{осіб} \cdot \text{рік}} \right)$$

- в Україні:

$$R_{i \text{ У}} = \frac{R_{\text{У}}}{N_{\text{У}}} = \frac{7667}{46 \cdot 10^6} \approx 167 \cdot 10^{-6} \left(\frac{\text{смертей}}{\text{осіб} \cdot \text{рік}} \right)$$

Висновки: 1. Розрахункові значення індивідуального ризику загибелі людини при користуванні автотранспортом у РФ та в Україні значно перевищують припустимий рівень ризику.

2. Автотранспорт у РФ та в Україні відноситься до числа дуже небезпечних об'єктів.

Приклад визначення індивідуального ризику загибелі при проживанні та роботі в населеному пункті

Визначити індивідуальний ризик загибелі R_i при проживанні та роботі в населеному пункті при чисельності населення $N = 491,9$ тис. осіб, якщо щорічно в місті гине від різних причин до $n = 1000$ осіб.

Розв'язання

1. Визначається індивідуальний ризик за формулою (1):

$$R_i = \frac{n}{N} = \frac{1 \cdot 10^3}{491,9 \cdot 10^3} = 2 \cdot 10^{-3}$$

Висновок: розрахований індивідуальний ризик загибелі при проживанні та роботі в населеному пункті слід віднести до неприпустимого ризику.

Приклад визначення індивідуального ризику загибелі та нещасного випадку мешканця населеного пункту

Визначити індивідуальний ризик загибелі та нещасного випадку жителя А, який проживає в населеному пункті, що нараховує $N_0 = 300$ мешканців. Відповідно до наявної статистики за останні 50 років (T) загинуло 10 мешканців даного пункту (N_n), постраждали у результаті нещасних випадків 200 мешканців ($N_{\text{НВ}}$). Чисельність населення даного пункту за 50 років (T) залишилася приблизно незмінною. 40 годин на тиждень (M) житель А працює в найближчому місті, 4 тижні за рік (O) він відпочиває з виїздом із населеного пункту, 2 тижні щороку проводить у далеких відрядженнях (K), а інший час протягом року перебуває в населеному пункті, де проживає.

Розв'язання

1. Розраховується індивідуальний ризик загибелі жителя А (R_{i3}) за формулою:

$$R_{i3} = \frac{N_n \cdot D \cdot t}{T \cdot N_0 \cdot d \cdot T_d}, \quad (4)$$

де R_{i3} – індивідуальний ризик загибелі жителя А; N_n – кількість загиблих мешканців населеного пункту ($N_n = 10$ мешканців за вихідними даними);

D – кількість тижнів протягом року, коли житель A проживає в населеному пункті, визначається за формулою:

$$D = d - O - K = 52 - 4 - 2 = 46 \text{ (тижнів)}, \quad (5)$$

де d – кількість тижнів за рік ($d = 52$);

O – кількість тижнів відпочинку, ($O = 4$ тижні за вихідними даними);

K – кількість тижнів знаходження жителя A у відрядженнях ($K = 2$ тижні за вихідними даними);

T – статистичний період спостережень ($T = 50$ років за вихідними даними);

N_o – кількість мешканців, що проживають у населеному пункті ($N_o = 300$ мешканців за вихідними даними).

T_d – кількість годин у тижні:

$$T_d = t_n \cdot d_m = 24 \cdot 7 = 168 \text{ (год.)}, \quad (6)$$

де t_n – кількість годин у добі ($t_n = 24$ год.);

d_m – кількість днів у тижні ($d_m = 7$ днів);

t – кількість годин у тиждень, коли житель A не піддається небезпекам, визначається за формулою:

$$t = T_d - M = 168 - 40 = 128 \text{ (год.)}, \quad (7)$$

де M – кількість годин за тиждень, що затрачуються жителем A на роботу поза пунктом проживання, ($M = 40$ год. за вихідними даними).

Після підстановки чисельних значень у формулу (4) отримуємо:

$$R_{iz} = \frac{N_n \cdot D \cdot t}{T \cdot N_o \cdot d \cdot T_d} = \frac{10 \cdot 46 \cdot 128}{50 \cdot 300 \cdot 52 \cdot 168} \approx 449 \cdot 10^{-6}.$$

2. Розраховується індивідуальний ризик нещасного випадку для жителя A ($R_{i.нв}$) за формулою:

$$R_{i.нв} = \frac{(N_n + N_{нв}) \cdot D \cdot t}{T \cdot N_o \cdot d \cdot T_d} = \frac{(10 + 200) \cdot 46 \cdot 128}{50 \cdot 300 \cdot 52 \cdot 168} \approx 9436 \cdot 10^{-6}, \quad (8)$$

де N_n – кількість загиблих мешканців населеного пункту ($N_n = 10$ мешканців за вихідними даними);

$N_{нв}$ – кількість мешканців населеного пункту, які отримали травми внаслідок нещасного випадку ($N_{нв} = 200$ мешканців за вихідними даними);

D – кількість тижнів у році, які житель A мешкає в населеному пункті (див. п. 1 порядку розв'язання задачі);

t – кількість годин за тиждень, які житель A не піддається небезпекам (див. п. 1 порядку розв'язання задачі);

T – статистичний період спостережень ($T = 50$ років за вихідними даними);

N_o – кількість мешканців, що проживають у населеному пункті ($N_o = 300$ мешканців за вихідними даними);

d – кількість тижнів у році ($d = 52$);

T_d – кількість годин у тижні (див. п. 1 порядку розв'язання задачі).

Висновки: 1. Індивідуальний ризик загибелі жителя A значно перевищує індивідуальний прийнятний ризик.

2. Імовірність одержання травми жителем A за даних умов проживання дуже велика.

3. Індивідуальний ризик нещасного випадку жителя A відноситься до неприпустимих ризиків, тобто обраний ним стиль життя несе загрозу його здоров'ю та

існуванню.

3. Порядок розрахунку техногенного пожежного ризику в різних сферах діяльності людини

Приклад визначення пожежного ризику офісу компанії

Виконати розрахунок пожежного ризику офісу компанії для умов:
об'єкт економіки – офіс компанії, що займає перший і другий поверхи адміністративної будівлі з одним головним і аварійним виходами;

розрахунковий час евакуації людей зі споруди, отриманий моделюванням руху людей при евакуації із приміщень офісу $t_p = 4$ хв.;

час від початку пожежі в споруді до моменту блокування шляхів евакуації людей $t_b = 5$ хв.;

час від моменту виникнення пожежі до початку евакуації людей $t_{пе} = 1,5$ хв.;

час знаходження скупчень людей на ділянках евакуації $t_{ск} = 4$ хв.

Розв'язання

1. Розраховується ймовірність присутності персоналу і відвідувачів у приміщеннях офісу на момент пожежі за формулою:

$$P_{np} = \frac{t_{np}}{24} = \frac{10}{24} = 0,42, \quad (9)$$

де P_{np} – імовірність присутності персоналу і відвідувачів у приміщеннях офісу;

t_{np} – час перебування людей у приміщеннях офісу в робочий час (з урахуванням обідньої перерви та часу необхідного для перевдягання і приведення в порядок робочого місця), приймається $t_{np} = 10$ год.;

24 – кількість годин у добі.

2. Розраховується ймовірність евакуації людей із приміщень офісу, перевіряється виконання умови:

$$P_e = \begin{cases} 0,8 \cdot t_b - t_p, & \text{коли } t_p < 0,8 \cdot t_b < t_p + t_{ск} \text{ і } t_{пе} \leq 6 \text{ хв.} \\ 0,999, & \text{коли } t_p + t_{пе} \leq 0,8 \cdot t_b \text{ і } t_{ск} \leq 6 \text{ хв.} \\ 0,000, & \text{коли } t_p \geq 0,8 \cdot t_b \text{ або } t_{ск} > 6 \text{ хв.} \end{cases} \quad (10)$$

Імовірність евакуації людей із приміщень офісу, розраховується за формулою:

$$P_e = \frac{(0,8 \cdot t_b - t_p)}{t_{пе}} = \frac{(0,8 \cdot 6 - 4)}{1,5} = 0,53, \quad (11)$$

де P_e – імовірність евакуації людей із приміщень офісу;

t_b – час від початку пожежі в споруді до моменту блокування шляхів евакуації людей ($t_b = 5$ хв. за вихідними даними);

t_p – розрахунковий час евакуації людей зі споруди ($t_p = 4$ хв. за вихідними даними);

$t_{пе}$ – час від моменту виникнення пожежі до початку евакуації людей з офісу ($t_{пе} = 1,5$ хв. за вихідними даними);

$t_{ск}$ – час існування скупчень людей на ділянках евакуації ($t_{ск} = 4$ хв. за вихідними даними).

3. Розраховується ймовірність ефективної роботи системи протипожежного захисту об'єкта за формулою:

$$P_{нз} = 1 - (1 - P_{cnc} \cdot P_{cco}) \cdot (1 - P_{cnc} \cdot P_{csc}) = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,85) = 0,885, \quad (12)$$

де $P_{пз}$ – імовірність ефективної роботи системи протипожежного захисту приміщень офісу;

$P_{спс}$ – імовірність спрацьовування системи пожежної сигналізації офісу, визначається технічними можливостями системи пожежної сигналізації офісу, що приводиться у технічній документації або ж приймається $P_{спс} = 0,8$;

$P_{ссо}$ – імовірність спрацьовування системи оповіщення про пожежу, приймається $P_{ссо} = 0,8$;

$P_{спп}$ – імовірність спрацьовування системи протидимного захисту, приймається $P_{спп} = 0,85$.

4. Розраховується аналітично величина індивідуального пожежного ризику для офісу компанії ($R_{пi}$) за формулою:

$$\begin{aligned} R_{пi} &= P_n \cdot (1 - P_{ан}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_e) \cdot (1 - P_{пз}) = \\ &= 0,04 \cdot (1 - 0,9) \cdot 0,42 \cdot (1 - 0,53) \cdot (1 - 0,885) \approx 90,8 \cdot 10^{-6}, \end{aligned} \quad (13)$$

де P_n – імовірність виникнення пожежі в споруді за рік, може бути визначена аналітичним способом, статистичним, або ж прийнята як деяке реперне значення, приймається $P_n = 4 \cdot 10^{-2}$.

$P_{ан}$ – імовірність ефективного спрацьовування установок автоматичного пожежогасіння. Задається або технічною надійністю установок, що приводиться у документації, або приймається $P_{ан} = 0,9$, якщо відсутні технічні характеристики установок. При відсутності установок автоматичного пожежогасіння в споруді приймається $P_{ан} = 0$.

Висновок: Розрахункова величина індивідуального пожежного ризику офісу компанії становить $R_{пi} \approx 90,8 \cdot 10^{-6}$, що перевищує нормативний ризик, прийнятий у міжнародній практиці.

Висновки

1. З метою визначення ступеня потенційної небезпеки виникнення НС використовуються індивідуальні, соціальні, прийняті ризики.

2. Формування НС – результат певної сукупності факторів ризику, що породжуються джерелами небезпек.

II ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Завдання для самостійного виконання:

1. Визначити та порівняти індивідуальний ризик загибелі та нещасного випадку мешканців двох різних населених пунктів. Варіант завдання для першого населеного пункту обирається в залежності від порядкового номеру за списком академічної групи, для другого – за наступним алгоритмом: якщо порядковий номер за списком академічної групи менше, або дорівнює 15, то необхідно для визначення варіанту до першого номера завдання додати 15, якщо більше 15 – то відняти 15 (наприклад: порядковий номер у списку 2 – перше завдання №2, друге №17; порядковий номер у списку 17 – перше завдання №17, друге №2).

2. Заповнити протокол практичного заняття, що наведений у Додатку 1 і надати його для перевірки та оцінювання викладачу.

**Варіанти завдань для розрахунку індивідуального ризику
загибелі та нещасного випадку**

Варіант	Кількість загиблих мешканців у населеному пункті, N_p , (осіб)	Кількість жителів, що мешкають у населеному пункті, N_o , (осіб)	Статистичний період спостережень, T , (років)	Кількість мешканців населеного пункту, які отримали травми за період спостережень, $N_{тр}$, (осіб)	Кількість годин на тиждень, які житель А працює поза пунктом проживання, M , (год.)	Кількість тижнів відпочинку за рік із виїздом за межі пункту проживання, O , (тижні)	Кількість тижнів відряджень за рік, K , (тижні)
1	16	1000	50	500	40	2	2
2	15	500	60	350	36	3	2
3	14	600	70	420	31	4	3
4	13	550	80	400	33	5	2
5	12	400	50	350	32	2	3
6	11	450	60	360	35	3	4
7	10	350	50	290	30	4	2
8	9	300	70	180	37	5	1
9	8	600	50	370	38	2	3
10	7	250	60	180	39	3	4
11	6	440	40	200	40	4	2
12	5	600	50	300	41	5	3
13	4	300	60	230	39	2	2
14	3	250	40	150	38	3	1
15	2	350	50	170	37	4	3
16	1	200	50	90	36	5	4
17	17	800	70	600	35	2	2
18	18	900	80	550	34	3	1
19	19	1100	70	750	33	4	2
20	20	1200	60	800	32	5	3
21	21	1500	40	1000	40	4	3
22	22	1700	60	880	41	3	2
23	23	2000	50	1200	36	2	1
24	24	2500	50	1500	38	2	1
25	25	1800	45	750	37	3	2
26	26	3000	65	1700	39	4	3
27	27	3500	70	2200	41	3	2
28	28	3200	50	1800	40	2	1
29	29	2900	55	1100	36	4	3
30	30	3100	60	1600	39	1	1
31	31	4000	55	2000	37	2	2
32	32	5000	50	2600	40	4	3

ПРОТОКОЛ № 2

виконання практичного заняття з дисципліни
«Соціальна та екологічна безпека життєдіяльності»

Тема: «Застосування ризик-орієнтованого підходу для побудови ймовірнісно-логічних моделей виникнення і розвитку НС»

П.І.Б. _____ група _____ варіант № _____

Завдання: Визначити та порівняти індивідуальний ризик загибелі та нещасного випадку мешканців двох різних населених пунктів. Варіант завдання для першого населеного пункту обирається в залежності від порядкового номеру за списком академічної групи, для другого – за наступним алгоритмом: якщо порядковий номер за списком академічної групи менше, або дорівнює 15, то необхідно для визначення варіанту до першого номера завдання додати 15, якщо більше 15 – то відняти 15 (наприклад: порядковий номер у списку 2 – перше завдання №2, друге №17; порядковий номер у списку 17 – перше завдання №17, друге №2).

Таблиця 1

Вихідні дані для розрахунку індивідуального ризику
загибелі та нещасного випадку

Варіант	Кількість загиблих мешканців у населеному пункті, N_p (осіб)	Кількість жителів, що мешкають у населеному пункті, N_o (осіб)	Статистичний період спостережень, T , (років)	Кількість мешканців населеного пункту, які отримали травми за період спостережень, $N_{тв}$ (осіб)	Кількість годин на тиждень, які житель А працює поза пунктом проживання, M , (год.)	Кількість тижнів відпочинку за рік із виїздом за межі пункту проживання, O , (тижні)	Кількість тижнів відраджень за рік, K , (тижні)

*Примітка: чисельні дані в табл. 1. вносяться у відповідності до обраних варіантів.

Таблиця 2

Результати розрахунків

Кількість тижнів проживання у населеному пункті за рік, D , (тижні)	Кількість годин у тижні, T_d , (год.)	Кількість годин у тижні, які житель А не піддається небезпекам, t , (год.)	Індивідуальний ризик летального наслідку за існуючого способу життя, $R_{i.з}$	Індивідуальний ризик нещасного випадку за існуючого образу життя, $R_{i.нв}$

Висновки: _____

Виконав _____

Перевірив _____

Дата _____