

Практична робота «Кількісне оцінювання ризику небезпек»

Розрахуйте ризик наразитися протягом року на смертельну небезпеку для себе (задача № 1), а також для іншої людини (задача № 2), коли відомо:

- 1) вік людини;
- 2) стать людини;
- 3) місце проживання;
- 4) вид професійної діяльності;
- 5) спосіб життя (основні причини додаткового ризику).

Варіанти завдань для задачі № 2

№ вар.	Вік, років	Стать	Місце-вість	Вид професійної діяльності	Заняття, пов'язане з додатковими факторами ризику
1	22	чол	місто	шахтар	паління
2	25	чол	село	фермер	надмірне споживання алкоголю
3	29	жін	місто	вчителька	Поїздки на власному авто, 150 годин на рік
4	34	жін	село	доярка	Поїздки на велосипеді, 600 годин на рік
5	45	чол	місто	будівельник	паління
6	34	чол	місто	моряк риболовецького траулера	Дайвінг, 60 годин на рік
7	58	чол	село	водій-професіонал	Мисливство, 200 годин на рік
8	40	чол	місто	льотчик цивільної авіації, 1800 год на рік	Академічна гребля, 600 годин на рік
9	45	чол	село	ремісник-гончар	Кіннотник, 250 годин на рік
10	22	жін	місто	працівник легкої промисловості	Плавання, 250 годин на рік
11	19	жін	село	продавець	Поїздки на велосипеді, 500 годин на рік
12	45	чол	місто	військовий вертольотчик 1600 годин на рік	Бокс, 150 годин
13	51	чол	місто	оператор АЕС	паління
14	38	чол	село	міліціонер	надмірне споживання алкоголю
15	21	жін	місто	працівник сфери обслуговування	альпінізм, 100 годин на рік
16	50	чол	місто	шахтар	надмірне споживання алкоголю
17	45	чол	село	фермер	Поїздки на власному авто, 150 годин на рік
18	30	жін	місто	вчителька	Поїздки на велосипеді, 600 годин на рік
19	39	жін	село	доярка	паління
20	24	чол	місто	будівельник	Дайвінг, 60 годин на рік
21	26	чол	місто	моряк риболовецького траулера	Мисливство, 200 годин на рік
22	25	чол	село	водій-професіонал	Академічна гребля, 600 годин на рік
23	45	чол	місто	льотчик цивільної авіації, 1800 год на рік	Кіннотник, 250 годин на рік
24	59	чол	село	ремісник-гончар	Плавання, 250 годин на рік
25	34	жін	місто	працівник легкої промисловості	Поїздки на велосипеді, 500 годин на рік
26	41	жін	село	продавець	Бокс, 150 годин
27	33	чол	місто	військовий вертольотчик 1600 годин на рік	паління
28	57	чол	місто	оператор АЕС	надмірне споживання алкоголю
29	40	чол	село	міліціонер	альпінізм, 100 годин на рік
30	40	жін	місто	працівник сфери обслуговування	паління

Хід виконання роботи.

Визначте відносну частку кожного джерела небезпеки (у процентному співвідношенні), що формує загальний індивідуальний ризик, і побудуйте кругову діаграму. Результати запишіть у протокол-форму (додаток 1). Необхідні для розрахунку дані візьміть із довідкових таблиць 2.5 - 2.11, наведених нижче.

1. Ризик смертельної небезпеки внаслідок **соматичних та генетичних захворювань**, а також через природне старіння організму:

$$R_1^* = K_{\text{прх}} \cdot R_1$$

де R_1 - шуканий ризик для людини певної вікової групи (табл. 2.6);

$K_{\text{прх}}$ - коефіцієнт поправки для урахування місця проживання людини та її статі при хворобах(табл. 2.7)

2. Ризик загибелі протягом року внаслідок можливого **нешасного випадку на виробництві**:

$$R_2^* = T_p \cdot R_2$$

де R_2 - ризик смертельної небезпеки, спричиненої різними видами професійної діяльності (на 1-ну людину *чоловічої* статі за 1-ну годину) (табл. 2.8);

Примітка. Якщо значення R_2 в табл.2.8 має межі, то потрібно обрати менше значення.

T_p - кількість робочих годин протягом року - 2024 години при 40 годинному робочому тижні, та 1820 при 36 годинному (вчителі та студенти мають 36-годинний тиждень)

Якщо досліджується ризик для особи протилежної статі (жінки), то враховується коефіцієнт співвідношення нещасних випадків, спричинених різними видами діяльності, між особами протилежної статі залежно від їх віку (табл. 2.9) і формула набуває наступного вигляду:

$$R_2^* = T_p \cdot R_2 \frac{K_{\text{жін}}}{K_{\text{чол}}}$$

3. Ризик наразитися на смертельну небезпеку протягом року внаслідок можливого **нешасного випадку в побуті**:

$$R_3^* = K_{\text{прнв}} \cdot R_3$$

де R_3 - шуканий ризик для людини певної вікової групи (табл. 2.5);

$K_{\text{прнв}}$ - коефіцієнт поправки для урахування місця проживання людини та її статі при нещасних випадках(табл. 2.7)

4. Ризик наразитися на смертельну небезпеку протягом року, зумовлені її **індивідуальним способом життя**:

$$R_4^* = K_{\text{прх}} \cdot R_4'$$

де R_4' - ризик смерті людини внаслідок **згубних звичок** (табл. 2.10);

$$R_4^{**} = K_{\text{прнв}} \cdot R_4'' \cdot T$$

де R_4'' - ризик смертельної небезпеки, спричиненої різними видами **непрофесійної діяльності** (на 1-ну людину *чоловічої* статі за 1-ну годину) (табл. 2.8);

Примітка. Якщо значення R_4'' в табл.2.8 має межі, то потрібно обрати менше значення

T – час, який людина витрачає на заняття, пов'язані із додатковими факторами ризику

5. Сумарний (загальний) ризик наразитися на смертельну небезпеку протягом року:

$$R = R_1^* + R_2^* + R_3^* + R_4^* + R_4^{**}$$

6. Оцінка відносної частки кожного з ризиків наразитися на смертельну небезпеку протягом року подається у вигляді кругової діаграми, за даними якої робляться загальні висновки.

7. Якісний аналіз абсолютних величин складових загального ризику проводиться за упорядкованою шкалою ризиків небезпек (табл.2.12.)

Таблиця 2.5

Ризик наразитися на смертельний нещасний випадок в побуті для чоловіків різного віку (на 1-ну людину протягом року)

Вікові групи, за №	Вікові групи, роки	Ризик смерті у побуті	Вікові групи, за №	Вікові групи, роки	Ризик смерті у побуті
-	Усі літа разом	0,00092			
-	Працездатний вік (15-60 років)	0,00097	№ 10	40-44	0,00089
№ 1	0	0,00078	№ 11	45-49	0,00100
№ 2	1-4	0,00031	№ 12	50-54	0,00120
№ 3	5-9	0,00025	№ 13	55-59	0,00130
№ 4	10-14	0,00022	№ 14	60-64	0,00140
№ 5	15-19	0,00072	№ 15	65-69	0,00150
№ 6	20-24	0,00110	№ 16	70-74	0,00170
№ 7	25-29	0,00088	№ 17	75-79	0,00270
№ 8	30-34	0,00083	№ 18	80-84	0,00420
№ 9	35-39	0,00084	№ 19	85 і старші	0,00700

Таблиця 2.6

Ризик смерті людини від генетичних та соматичних захворювань і внаслідок природного старіння організму (на 1-ну людину за рік)

Вікові групи, За №	Вікові групи, роки	Ризик смерті у побуті	Вікові групи, За №	Вікові групи, роки	Ризик смерті у побуті
-	Усі літа разом	0,01050			
-	Працездатний вік (15-60 років)	0,03800	№ 10	40-44	0,00270
№ 1	0	0,02300	№ 11	45-49	0,00480
№ 2	1-4	0,00080	№ 12	50-54	0,00840
№ 3	5-9	0,00030	№ 13	55-59	0,01500
№ 4	10-14	0,00020	№ 14	60-64	0,02500
№ 5	15-19	0,00030	№ 15	65-69	0,03800
№ 6	20-24	0,00040	№ 16	70-74	0,05900
№ 7	25-29	0,00050	№ 17	75-79	0,09100
№ 8	30-34	0,00090	№ 18	80-84	0,14300
№ 9	35-39	0,00160	№ 19	85 і старші	0,24000

Таблиця 2.7

Поправковий коефіцієнт $K_{пр}$ для урахування місця проживання людини та її статі

Тип населеного пункту	Нещасні випадки		Хвороби	
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки
Місто	1,6	0,28	1,45	0,38
Село	1,9	0,31	1,7	0,42

Таблиця 2.8

Ризик смертельної небезпеки, спричиненої різними видами професійної та непрофесійної діяльності (на 1-ну людину чоловічої статі за 1-ну годину)

Код виду діяльності	Вид діяльності	Ризик Смертельної небезпеки	Код Виду діяльності	Вид діяльності	Ризик смертельної небезпеки
Виробничі професії			15	Пожежники	$1 \cdot 10^{-7}$
1	Працівники вуглекоксівних підприємств	$5 \cdot 10^{-7} - 5 \cdot 10^{-6}$	16	Поліцейські, міліціонери, військовослужбовці	$1,5 \cdot 10^{-7}$
2	Робітки ні, пов'язані із процесом вулканізації	$5 \cdot 10^{-7} - 5 \cdot 10^{-6}$	17	Водії-професіонали	$3 \cdot 10^{-7}$
3	Моряки на риболовецьких траулерах	$6 \cdot 10^{-7}$	18	Боксери-професіонали	$4 \cdot 10^{-7}$
4	Працівники вугільних шахт, шахтарі	$2,5 \cdot 10^{-7} - 6 \cdot 10^{-7}$	19	Верхолази, монтажники	$3,2 \cdot 10^{-6}$
5	Будівельні робітники	$6 \cdot 10^{-7}$	20	Трактористи	$4,2 \cdot 10^{-6}$
6	Гончарі та глузурувальники	$2,5 \cdot 10^{-7}$	21	Льотчики цивільної авіації	$2,1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-6}$
7	Працівники АЕС (нерадіаційний ризик)	$4 \cdot 10^{-8}$	22	Льотчики-випробувачі	$6 \cdot 10^{-5}$
8	Працівники легкої промисловості	$5 \cdot 10^{-9} - 5 \cdot 10^{-8}$	23	Військові вертольотчики	$1,2 \cdot 10^{-5}$
10	Працівники важкої промисловості	$4 \cdot 10^{-8} - 6 \cdot 10^{-8}$	Непрофесійний спорт, дозвілля		
11	Працівники промисловості (в цілому)	$1,2 \cdot 10^{-7}$	24	Велосипедисти, лижники, легкоатлети	$3 \cdot 10^{-7}$
Невиробничі професії			25	Боксери, борці	$4,5 \cdot 10^{-7}$
			26	Мисливці, біатлоністи	$7 \cdot 10^{-7}$
12	Працівники торгівлі	$3,5 \cdot 10^{-8}$	29	Гребці, плавці	$1 \cdot 10^{-5}$
13	Працівники сфери обслуговування, педагоги, студенти	$5 \cdot 10^{-8}$	30	Альпіністи, спелеологи, дайвери	$2,7 \cdot 10^{-5}$
			31	Жокеї, кіннотники	$1 \cdot 10^{-4}$
14	Працівники села, фермери	$6 \cdot 10^{-8}$	32	Водії автомобіля	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$
			33	Інші види занять	$1 \cdot 10^{-8}$

Таблиця 2.9

Співвідношення нещасних випадків, спричинених різними видами діяльності, між особами протилежної статі залежно від їх віку, %

Вікова група, роки	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74
Чоловіки	80	81	76	74	71	62
Жінки	20	19	24	26	29	38
Разом	100	100	100	100	100	100

Таблиця 2.10

Ризик смерті людини внаслідок згубних звичок
порівняно з ризиком смертельних небезпек невиробничого характеру (на 1-ну людину за рік)

№	Джерело небезпеки	Ризик загибелі	№	Джерело небезпеки	Ризик загибелі
Згубні звички					
1	Паління	$8000 \cdot 10^{-6}$	2	Надмірне споживання алкоголю	$212 \cdot 10^{-6}$
Ризики невиробничого характеру					
1	Випадкові утоплення	$91 \cdot 10^{-6}$	6	Випадкові удушення, закупорювання дихальних шляхів	$58 \cdot 10^{-6}$
2	Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП)	$190 \cdot 10^{-6}$	7	Ураження електричним струмом	$19 \cdot 10^{-6}$
3	Побутові отруєння	$97 \cdot 10^{-6}$	8	Самогубства та самоушкодження	$258 \cdot 10^{-6}$
4	Випадкові падіння	$62 \cdot 10^{-6}$	9	Убивства й навмисні ушкодження	$117 \cdot 10^{-6}$
5	Ураження при пожежі	$48 \cdot 10^{-6}$	10	Дія радону-222, що міститься у повітрі приміщень	$250 \cdot 10^{-6}$

Таблиця 2.11

Класифікатор безпеки професійної діяльності

Категорія безпеки	Умови професійної діяльності	Ризик загибелі 1-ї людини на рік
1	Безпечні (працівники швейної, взуттєвої, текстильної, паперової, типографської, харчової та лісової промисловості)	$<0,0001$ ($R < 1 \cdot 10^{-4}$)
2	Відносно безпечні (працівники металургійної, Суднобудівної, вуглевидобувної промисловості, Чавунно-ливарного, гончарного та керамічного Виробництва, працівники промисловості загалом, а також працівники цивільної авіації)	$0,0001 \dots 0,0010$ ($1 \cdot 10^{-4} < R < 1 \cdot 10^{-3}$)
3	Небезпечні (зайняті у вуглекоксівному та вулканізаційному Виробництві, члени екіпажів риболовецьких траулерів, Будівельні робітники, верхолази, трактористи)	$0,0010 \dots 0,0100$ ($1 \cdot 10^{-3} < R < 1 \cdot 10^{-2}$)
4	Особливо небезпечні (льотчики-випробувачі, члени Екіпажів військових вертольотів, водолази)	$>0,0100$ ($R > 1 \cdot 10^{-2}$)

Таблиця 2.12

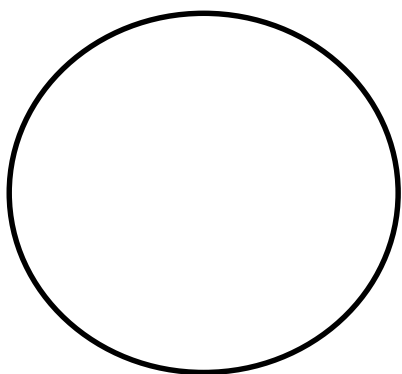
Шкала порівняння ризиків небезпек

Знехтуваний ризик	це ризик який має настільки малий рівень, що перебуває в межах допустимих відхилень природного (фонового) рівня	$R \leq 10^{-7}$
Прийнятний ризик	це такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на даному етапі свого розвитку	$10^{-7} < R \leq 10^{-4}$
Гранично допустимий ризик	це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний (соціальний, техніко-економічний) результат	$10^{-4} < R \leq 10^{-2}$
Надмірний ризик	характеризується виключно високим рівнем, який у переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків	$R > 10^{-2}$

Протокол практичної роботи на тему «Кількісне оцінювання ризику небезпек»
студента _____ групи _____ Варіант _____

Задача 1	Задача 2
<p>Вік –</p> <p>Стать –</p> <p>Місце проживання – м. Київ</p> <p>Вид проф. діяльності – студент</p> <p>Спосіб життя (за наявності основні причини додаткового ризику):</p> <p>шкідливі звички –</p> <p>активне дозвілля (з зазначенням годин на рік) –</p>	<p>Вік –</p> <p>Стать –</p> <p>Місце проживання –</p> <p>Вид проф. діяльності –</p> <p>Спосіб життя (основні причини додаткового ризику) –</p>
<p>1. $R_1^* = K_{\text{прх}} \cdot R_1 =$</p>	<p>1. $R_1^* = K_{\text{прх}} \cdot R_1 =$</p>
<p>2. $R_2^* = T_p \cdot R_2 =$</p> <p>або</p>	<p>2. $R_2^* = T_p \cdot R_2 =$</p>
<p>$R_2^* = T_p \cdot R_2 \frac{K_{\text{жін}}}{K_{\text{чол}}} =$</p>	<p>$R_2^* = T_p \cdot R_2 \frac{K_{\text{жін}}}{K_{\text{чол}}} =$</p>
<p>3. $R_3^* = K_{\text{прнв}} \cdot R_3 =$</p>	<p>3. $R_3^* = K_{\text{прнв}} \cdot R_3 =$</p>
<p>4. $R_4^* = K_{\text{прх}} \cdot R_4' =$</p>	<p>4. $R_4^* = K_{\text{прх}} \cdot R_4' =$</p>
<p>$R_4^{**} = K_{\text{прнв}} \cdot R_4'' \cdot T =$</p>	<p>$R_4^{**} = K_{\text{прнв}} \cdot R_4'' \cdot T =$</p>
<p>5. $R_{\text{заг}}^* = R_1^* + R_2^* + R_3^* + R_4^* + R_4^{**} =$</p>	<p>5. $R_{\text{заг}}^* = R_1^* + R_2^* + R_3^* + R_4^* + R_4^{**} =$</p>

6. Діаграма за результатами задачі 1



7. Якісний аналіз абсолютних величин:

R_1^* -

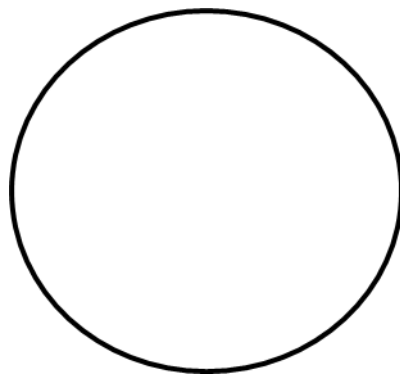
R_2^* -

R_3^* -

R_4^* -

$R_{\text{заг}}^*$ -

6. Діаграма за результатами задачі 2



7. Якісний аналіз абсолютних величин:

R_1^* -

R_2^* -

R_3^* -

R_4^* -

$R_{\text{заг}}^*$ -