



Funded by
the European Union



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Візуалізація лекційного матеріалу курсу «Сталі шляхи та управління ризиками під час кризових ситуацій»

2025



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Сталі шляхи та управління ризиками під час кризових ситуацій

Лекція 1.

Визначення понять "криза", "ризики", «невизначеність».
Типи ризиків

Надія Юрків



План

1. Визначення понять "кризи", "ризиків", "невизначеність".
2. Класифікація ризиків. Вплив ризиків на суспільство, бізнес та довкілля.
3. Ризик-менеджмент як інструмент забезпечення стійкого функціонування підприємства в умовах невизначеності.



1. Визначення понять "кризи", "ризики", "невизначеність"

Кризовими називають ситуації, позначені високою небезпекою, станом непевності, відчуттям невідкладності (Ю. Розенталь і Б. Піджненбург).

Криза - широкомасштабна, непередбачувана подія, яка призводить до потенційно негативних результатів. Ця подія та її наслідки можуть завдавати серйозної шкоди всій організації: працівникам, продукції, зв'язкам, фінансам і репутації» (Л. Бартон).

Криза - втрата контролю над ситуацією. Найважливіше завдання кризового менеджменту – в найкоротший період максимально обмежити розміри потенційної шкоди (П. С. Грін).

Зазвичай кризові явища класифікують за такими ознаками:

- *за місцем виникнення*: **внутрішні** – кризи, що виникають та виявляються безпосередньо в організаціях і на підприємствах; **зовнішні** – кризи, що виникають і проявляються у зовнішньому середовищі відносно організацій та підприємств;
- *за рівнем економічного прояву*: **мікроекономічні** – характерні для окремих організацій і підприємств; **мезоекономічні** – проявляються у певній галузі; **макроекономічні** – виникають у межах певної країни; **міжнародні** – формуються поза межами країни та захоплюють декілька або більшість країн світу;
- *за шириною охоплення*: **окремі** – кризи, що поширюються на діяльність спеціалізованих організацій і підприємств; **групові** – кризи, що поширюються на діяльність певної групи організацій і підприємств;
- *за характером виникнення*: **випадкові** – кризи, що стихійно виникають під впливом непередбачуваних обставин; **закономірні** – кризи, що є наслідком певних природних та/або суспільних закономірностей розвитку; **циклічні** – кризи, що мають здатність постійно повторюватися;
- *за джерелами походження*: **природні** – виникають незалежно від діяльності людини та суспільних процесів, залежать від форс-мажорних обставин; **штучні** – спеціально створені з певною метою.



1. Визначення понять "кризи", "ризиків", "невизначеність"

Складові екологічної кризи:

- виснаження екологічних систем;
- деградація сільськогосподарської ресурсної бази;
- опустелювання (напад пустелі на родючі землі);
вирубка лісів;
- зникнення багатьох видів тварин і рослин;
- забруднення води та повітря;
- надмірне використання природних
ресурсів.



Причини, які спричинили глобальну екологічну кризу:

- відсутність політичної волі держав до послідовного, ефективного провадження діяльності щодо охорони довкілля та раціонального природокористування;
- недосконале екологічне законодавство та законодавство у сфері раціонального природокористування;
- дефекти організації державної екологічної політики;
- домінування економічних інтересів і задоволення економічних потреб без урахування екологічної місткості екосистем;
- переважання комерційних інтересів над загальнолюдськими;
- недостатнє фінансування програм і заходів з охорони навколишнього середовища;
- відсутність компетентних фахівців у галузі екології та природокористування;
- низький рівень екологічної свідомості, екологічних знань, екологічної культури;
- екологічно «варварська», природо споживацька концепція суспільного розвитку.

1. Визначення понять "кризи", "ризиків", "невизначеність"

Можливі **способи вирішення екологічних проблем людства**, на думку В. М. Писаренко, такі:

- створення нового еколого-орієнтованого світогляду людини;
- розроблення, послідовна та ефективна реалізація національної та міжнародної екологічної політики;
- розроблення сучасного екологічного законодавства;
- створення системи державного управління природокористуванням та охороною довкілля;
- забезпечення оптимального фінансування діяльності у сфері екології;
- еколого-просвітницька діяльність, екологічна освіта й підготовка фахівців-екологів.



Діяльність будь-яких суб'єктів господарювання пов'язана з факторами **невизначеності**, тобто випадковості, неповноти інформації, розпливчатості тощо.

Невизначеність тісно пов'язана з ризиками.



1. Визначення понять "кризи", "ризик", "невизначеність"

Ризик можна представити як невизначеність, яка призводить до можливих втрат у результаті здійснення певної діяльності.

Невизначеність представляє собою об'єктивну неможливість здобуття абсолютного знання про об'єктивні і суб'єктивні фактори функціонування системи, неоднозначність її параметрів.

Для забезпечення сталого розвитку суб'єктів господарювання необхідно ефективно управляти ризиками в умовах невизначеності.

2. Типи ризиків

Ризики можна об'єднати в наступні групи:

- за місцем прояви (за походженням загрози) – зовнішні, внутрішні;
- за сферою походження-виробничі, комерційні, фінансові, інвестиційні, екологічні;
- по тривалості – короткострокові, середньострокові, довгострокові;
- за ступенем впливу – допустимий, критичний, катастрофічний;
- по можливості страхування – що страхуються, що не страхуються.

2. Типи ризиків



Зовнішні та внутрішні фактори, що визначають ризики діяльності

Ризики	Зовнішні	Внутрішні
Фінансові ризики	Відсоткова ставка Курс валюти Кредит	Ліквідні засоби Грошовий потік
Стратегічні ризики	Конкуренція Зміна споживчого ринку Галузеві зміни	Дослідження Інтелектуальний капітал
Операційні ризики	Законодавство Культура Склад ради директорів	Бухгалтерський облік Підбір кадрів Технології Постачання сировини
Небезпеки	Договори Постачальники Довкілля Природні небезпеки	Комерційна служба Персонал Майно Продукція та послуги



2. Типи ризиків

Економічні ризики представляють собою результат економічних дій, обумовлених прийняттям рішень щодо виробництва і споживання товарів, які призводить до неефективного та нераціонального розподілу і використання матеріальних і фінансових ресурсів.

Політико-правові ризики характеризуються використанням політичної влади для збереження неефективних форм правління. Ці ризики характеризуються підтримкою соціально-політичної стабільності за допомогою обмеження прав і свобод, забезпечення сталого економічного зростання за допомогою позаекономічного примусу і нераціонального використання ресурсів, значна частина яких спрямовується на підтримку і збереження політичного режиму.

Соціальні ризики представляють собою ризики, обумовлені збільшення потреб людини і зниженням ресурсної бази для задоволення цих потреб. Під впливом соціальних ризиків збільшуються національні, релігійні та трудові конфлікти. Характер цих ризиків обумовлений неефективним і нераціональним використанням творчих здібностей і неефективною системою соціального захисту населення.

Екологічні ризики представляють собою ризики, пов'язані з результатами господарської діяльності та впливу на біосферу, що ведуть до зростання загроз для життя і здоров'я не тільки людей, а й інших об'єктів природного світу.

Техногенні ризики пов'язані з помилками і розміщення виробничих і соціальних об'єктів на конкретній території, які створюють реальну загрозу життю і здоров'ю людей.

Ризикам мають певні властивості, такі як:

- системність;
- цілісність;
- динамічність;
- гнучкість;
- складність;
- керованість;
- різноманітність.



Ключові ризики сталого розвитку та заходи з їх мінімізації

Ризики	Опис	Заходи з мінімізації ризиків
Екологічні ризики	–Вплив діяльності Групи на навколишнє середовище, зокрема забруднення повітря, скиди стічних вод та утворення відходів –Посилений контроль за діяльністю Групи з боку місцевих громад та контролювальних органів у регіонах присутності –Впровадження/посилення кліматичних законів та нормативних актів для прискорення переходу до низьковуглецевої економіки	–Застосування принципу обережності та оцінка потенційного впливу на навколишнє середовище під час планування інвестиційних проєктів –Впровадження технічних заходів щодо зменшення викидів, контроль за дотриманням нормативних вимог –Розробка довгострокової дорожньої карти з декарбонізації із визначенням чітких цілей та технологічних завдань –Оптимізація системи корпоративного управління шляхом застосування міжнародних підходів та стандартів, зокрема інтеграція ESG-факторів у функціональну стратегію Метінвесту –Проведення екологічної модернізації на виробничих підприємствах Групи відповідно до технологічної стратегії –Впровадження ініціатив щодо поводження з відходами для металургійних та видобувних робіт –Впровадження технічних та технологічних ініціатив щодо підвищення енергоефективності –Розвиток ініціатив Зеленого центру Метінвест для виховання культури дбайливого ставлення до навколишнього середовища в регіонах присутності –Взаємодія з галузевими асоціаціями та підтримання відкритого діалогу із зацікавленими сторонами щодо боротьби зі зміною клімату для пошуку можливостей реалізації спільних науково-дослідних проєктів у цій галузі
Ризики, пов’язані з охороною праці та промисловою безпекою	–Травми на робочому місці та летальні випадки серед працівників і підрядників –Непослідовне та/або формальне застосування певних інструментів управління ризиками, що призводить до зниження ефективності системи управління охороною праці та промисловою безпекою загалом	–Впровадження програми підвищення ефективності заходів щодо управління критичними ризиками –Інтеграція вимог промислової безпеки у процес відбору постачальників (для робіт, що виконуються підрядниками) –Впровадження системи КПЕ з охорони праці та промислової безпеки на всіх рівнях управління –Впровадження програмного забезпечення для охорони праці та промислової безпеки для підвищення ефективності управління системою –Підвищення кваліфікації фахівців з охорони праці та промислової безпеки
Ризик нестачі кваліфікованих працівників	–Дефіцит кваліфікованого виробничого персоналу, лінійних керівників, технічних/ технологічних експертів і працівників	–Розвиток систем матеріальної мотивації робітників і керівників із фокусом на ключових пріоритетах: проєктна мотивація команд, зайнятих у стратегічних проєктах; виробниче преміювання; мотиваційні системи для ремонтного персоналу –Впровадження навчального плану для забезпечення необхідної кваліфікації працівників –Розроблення комунікаційних програм для підвищення лояльності співробітників –Розроблення та впровадження програм зміцнення бренду роботодавця
Ризики, пов’язані з недотриманням правил ділової поведінки	– Корпоративне шахрайство – Комерційна корупція	–Моніторинг дотримання вимог корпоративної політики та процедур, зокрема Кодексу етики, політики у сфері протидії відмиванню грошей та фінансуванню тероризму, а також Процедури декларування конфлікту інтересів –Дотримання Програми комплаєнс –Надання доступу до конфіденційної гарячої лінії –Підвищення обізнаності працівників шляхом проведення постійних навчальних та комунікаційних кампаній з питань ділової поведінки та боротьби з корупцією –Проведення обов’язкової антикорупційної перевірки постачальників та клієнтів –Проведення обов’язкової внутрішньої перевірки безпеки всіх внутрішніх та зовнішніх кандидатів на керівні та високоризикові посади –Проведення внутрішніх аудитів для оцінки ризиків шахрайства –Впровадження Кодексу ділового партнерства у відносинах із постачальниками

3. Ризик-менеджмент як інструмент забезпечення стійкого функціонування підприємства в умовах невизначеності

Ризик-менеджмент є одним з інструментів, який сприяє створенню умов ефективного функціонування будь-якої економічної системи в умовах ризику для забезпечення сталого розвитку.



О. Устенко трактує **управління ризиком** як процес впливу на суб'єкт господарювання, при якому забезпечується максимально широкий діапазон охоплення ризиків, їх обґрунтоване прийняття та зведення ступеня їх впливу до мінімальних меж, а також розробка стратегії поведінки в разі реалізації конкретних видів ризику [8, с. 93].

В. Гранатуров характеризує **управління ризиком** як сукупність методів, прийомів, заходів, що дозволяють прогнозувати настання ризикованих подій, вживати заходів щодо виключення або зниження негативних наслідків їх настання [9, с. 181].

Д. Штефанич визначає **управління ризиком** як сукупність дій економічного, організаційного та технічного характеру, спрямованих на визначення видів, факторів, джерел ризику, оцінку їх величини, розробку та реалізацію заходів щодо зменшення рівня та запобігання можливих втрат [10, с. 188].

У більшості тлумачень **ризик-менеджмент** визначається як процес впливу суб'єкта управління на об'єкт господарювання з метою мінімізації негативних наслідків дії певних чинників.

[8. Устенко О. JL Теория экономического риска : монография / О. JL Устенко. – К. : МАУП, 1997. – 164 с.](#)

[9. Гранатуров В. М. Аналіз підприємницьких ризиків: проблеми визначення, класифікації та кількісні оцінки : монографія / В. М. Гранатуров, І. В. Литовченко, С. К. Харічков; за наук. ред. В. М. Гранатурова. – Одеса : Ін-т проблем ринку та екон.-екол. досліджень НАН України, 2003. – 188 с.](#)

[10. Штефанич Д. А. Управління підприємницьким ризиком : навч. посіб. за заг. ред. д.е.н. Д. А. Штефанича. – Тернопіль : «Економічна думка», 1999. – 224 с.](#)



3. Управління ризиком



Funded by
the European Union

Trans
Learn



Мета ризик-менеджменту – забезпечення необхідного рівня стійкості та адаптивності суб'єкта господарювання до можливих загроз для його стабільного функціонування.



Основними цілями ризик-менеджменту можуть бути:



Funded by
the European Union

Trans
Learn

- своєчасне виявлення можливих чинників оточення, які матимуть вплив на результати діяльності підприємства;
- оцінка рівня ймовірності настання та ступеню впливу цих чинників;
- запобігання зовнішніх та внутрішніх небезпек та загроз, які виникають під час функціонування підприємства;
- забезпечення та гарантія захищеності діяльності підприємства;
- створення сприятливого середовища функціонування, ліквідація наслідків завданих збитків тощо.



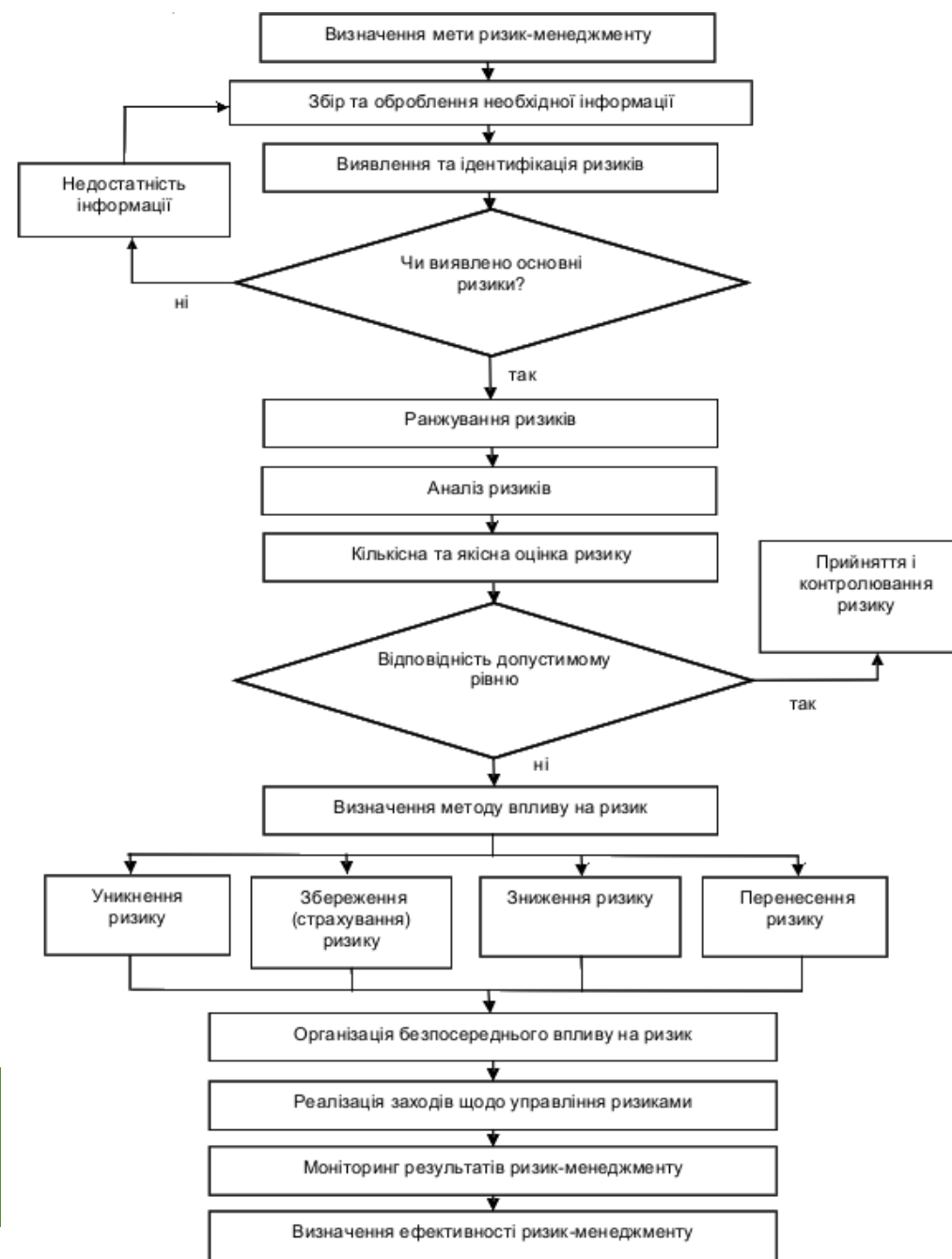


Fig. 1. Етапи процесу ризик-менеджменту

Процес ризик-менеджменту



**Для успішного володіння ризиковими ситуаціями керівнику
варто дотримуватись основних принципів управління
ризиками:**

- 1) не можна ризикувати більше, ніж дозволяє власний капітал;
- 2) не можна ризикувати «великим заради малого»;
- 3) необхідно думати про наслідки ризику.





Funded by
the European Union

Trans
Learn

Дякую за увагу!





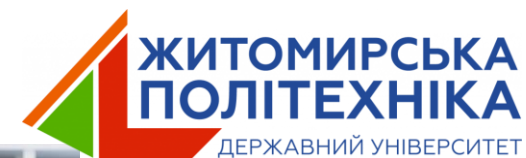
Funded by
the European Union



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ. МЕТОДИ ЗАГАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ



Ірина Пацева,
доктор технічних наук,
професор



Людмила Герасимчук,
кандидат
сільськогосподарських наук,
доцент

1. Терміни та визначення понять
2. Концепції загального оцінювання ризику
3. Процес загального оцінювання ризику
 - 3.1. Загальний огляд
 - 3.2. Ідентифікування ризику
 - 3.3. Аналізування ризику
 - 3.4. Оцінювання ризику
 - 3.5. Документація
 - 3.6. Моніторинг і критичне аналізування загального оцінювання ризику
 - 3.7. Застосування загального оцінювання ризику на стадіях життєвого циклу
4. Вибірання методів загального оцінювання ризику



1. Терміни та визначення понять

Ризик

- Невизначеність щодо досягнення цілей

Керування ризиком

- Скоординовані дії щодо спрямування та контролювання діяльності організації стосовно ризику

Структура керування ризиком

- Сукупність елементів, що забезпечують засади та організаційні заходи щодо проектування, запровадження, моніторингу, критичного аналізування та постійного поліпшування керування ризиком на всіх рівнях організації



План керування ризиком

- Програма, яка є частиною структури керування ризиком і в якій визначено підхід, елементи керування та ресурси, що їх треба застосовувати до керування ризиком

Керування ризиком

- Скоординовані дії щодо спрямування та контролювання діяльності організації стосовно ризику

Процес керування ризиком

- Систематичне застосовування політики, методик і практики керування до діяльності з обмінювання інформацією, консультування, установлювання оточення, а також ідентифікування, аналізування, оцінювання, обробляння, моніторингу та критичного аналізування ризику



Загальне оцінювання ризику

- Загальний процес ідентифікування ризику, аналізування ризику та оцінювання ризику

Ідентифікування ризику

- Процес виявлення, усвідомлювання та описування ризиків

Опис ризику

- Структурований виклад ризику, що зазвичай охоплює 4 елементи: джерела (елемент, який, сам по собі чи разом з іншими елементами, має властивий йому потенціал спричинювати виникнення ризику), події (виникнення чи змінення конкретної низки обставин), причини та наслідки



Аналізування ризиків

- Процес, здійснюваний з тим, щоб зрозуміти характер ризику та визначити рівень ризику

Рівень ризику

- Величина ризику чи комбінації ризиків, наведена стосовно комбінації наслідків і їхньої правдоподібності

Оцінювання ризиків

- порівнювання результатів аналізування ризику з критеріями ризику, щоб визначити, чи є ризик і/або його величина прийнятними чи допустимими.



2. Концепції загального оцінювання ризику

Процес керування ризиком допомагає приймати рішення з урахуванням невизначеності та можливості настання майбутніх подій чи обставин (навмисних або ненавмисних) і їхніх впливів на узгоджені цілі.



Керування ризиком передбачає застосування логічних і систематичних методів щодо



це та частина керування ризиком, яка дає можливість мати структурований процес, у ході якого визначають, що може вплинути на досягнення цілей, а також аналізують ризик стосовно наслідків та їхніх імовірностей, перш ніж приймати рішення щодо необхідності подальшого оброблення ризику.



Під час загального оцінювання ризику намагаються відповісти на такі запитання:



забезпечувати отримання інформації на доказовій основі та її аналізування, щоб приймати обґрунтовані рішення щодо того, як обробляти конкретні ризики та як вибирати можливий варіант їх обробляння.



Деякі основні вигоди від провадження загального оцінювання ризику:



Funded by
the European Union

Trans
Learn

розуміння ризику та його потенційного впливу на досягнення цілей

надання інформації особам, які приймають рішення

поліпшення розуміння ризиків з тим, щоб допомогти у вибиранні варіантів їх оброблення

ідентифікування важливих чинників, що сприяють ризикам, і слабких ланок у системах та організаціях

порівнювання з ризиками в альтернативних системах, технологіях або підходах

обмінювання інформацією про ризики та невизначеності

допомога в установленні пріоритетів

запобігання інцидентам на основі розслідування їхніх причин і наслідків

вибирання різних форм оброблення ризику

задоволення регуляторних вимог

забезпечування інформацією, яка дає змогу оцінити, наскільки ризик потрібно прийняти, якщо брати до уваги попередньо визначені критерії

загальне оцінювання ризиків, пов'язаних з утилізацією продукції після закінчення строку її служби



Загальне оцінювання ризику охоплює основні елементи процесу керування ризиком, визначені в ISO 31000, а також такі:

обмінювання
інформацією та
консультування

установлення оточення

загальне оцінювання
ризиків (зокрема
ідентифікування ризику,
аналізування ризику та
оцінювання ризику)

оброблення ризику

моніторинг та критичне
аналізування



**Загальне оцінювання ризику
не є окремим видом
діяльності, його треба
повністю інтегрувати іншими
складниками процесу
керування ризиком.**



**Успішність загального
оцінювання ризику залежить
від результативності
обмінювання інформацією та
консультування з
зацікавленими сторонами.**



Залучення зацікавлених сторін до процесу керування ризиком необхідне, щоб:



Funded by
the European Union

Trans
Learn

розробляти план
обмінювання
інформацією

належно визначати
оточення

забезпечувати
розуміння та
враховування
інтересів зацікавлених
сторін

об'єднувати різні
напрями фахової
компетентності для
ідентифікування та
аналізування ризику

забезпечувати
належне враховування
різних поглядів під час
оцінювання ризиків

забезпечувати
адекватне
ідентифікування
ризиків

гарантувати ухвалення
та підтримання плану
оброблення



Зацікавлені сторони треба залучати до забезпечення взаємного зв'язку між процесом загального оцінювання ризику та іншими напрямками керування, зокрема керування змінами, керування проектами та програмами, а також керування фінансами.



дає змогу визначити основні параметри керування ризиком і сферу застосування та критерії для іншої частини процесу. Установлення оточення передбачає враховування внутрішніх і зовнішніх параметрів, пов'язаних з організацією загалом, а також попереднього досвіду стосовно конкретних ризиків, що їх охоплюють загальним оцінюванням.

Під час установлювання оточення визначають і погоджують цілі загального оцінювання ризику, критерії ризику та програму загального оцінювання ризику.

У разі загального оцінювання конкретного ризику треба, щоб установлення оточення охоплювало визначання зовнішнього, внутрішнього оточення, а також оточення керування ризиком і класифікування критеріїв ризику:



1) установлення
зовнішнього
оточення передбачає
ознайомлення з
середовищем, у
якому функціують
організація та
система
(слайд 21)

2) установлення
внутрішнього
оточення
(слайд 22)

3) установлення
оточення процесу
керування ризиком
(слайд 23)

4) визначення
критеріїв ризику
(слайд 24)



1) установлення зовнішнього оточення передбачає ознайомлення з середовищем, у якому функціують організація та система, а саме:

культурні, політичні,
правові, регуляторні,
фінансові, економічні та
конкурентні чинники
середовища на
міжнародному,
національному,
регіональному чи
місцевому рівнях

ключові чинники та
тенденції, що впливають
на цілі організації

сприйняття та цінності
зовнішніх зацікавлених
сторін



2) установлення внутрішнього оточення передбачає з'ясування

можливостей
організації стосовно
ресурсів і знань

інформаційних
потоків і процесів
прийняття рішень

внутрішніх
зацікавлених сторін

цілей, а також
запроваджених
стратегій їх
досягання

сприймання
цінностей і
культури

політик і процесів

стандартів і
базових моделей,
прийнятих
організацією

структур
(наприклад,
підпорядкування,
ролей і
підзвітності)



3) установлення оточення процесу керування ризиком передбачає

визначення підзвітності
та відповідальності

визначення обсягу
діяльності з керування
ризиком, який треба
виконати, зокрема
спеціальні долучення та
винятки

визначення обсягу
проекту, процесу, функції
чи діяльності стосовно
тривалості та місця
провадження

визначення
взаємозв'язків між
конкретним проектом
або конкретною
діяльністю та іншими
проектами чи видами
діяльності організації

визначення методологій
загального оцінювання
ризиків

визначення критеріїв
ризиків

визначення та
конкретизацію рішень,
які треба прийняти, і дій,
які треба виконати

ідентифікацію необхідних
досліджень з
установлення сфери чи
меж застосування, їхніх
обсягу, цілей, а також
ресурсів, потрібних для
цих досліджень



4) визначення критеріїв ризику передбачає прийняття рішень щодо

характеру й типів можливих
наслідків і способу їх
вимірювання

способу подавання
ймовірностей

способу визначання рівня
ризиків

критеріїв, за якими
приймаються рішення щодо
необхідності оброблення
ризиків

критеріїв, за якими
приймаються рішення щодо
прийнятності та/чи
допустимості ризиків

того, чи враховуватимуть
комбінації ризиків, і в який
спосіб це робитимуть



Основою критеріїв можуть бути такі джерела:

узгоджені цілі процесу	критерії, ідентифіковані у специфікаціях
загальні джерела даних	загальноприйняті у промисловості критерії, наприклад, рівні повноти безпеки
готовність організації до ризику	правові та інші вимоги до конкретного устаткування чи конкретних випадків застосування



Загальне оцінювання ризику — це спільний процес ідентифікування ризику, аналізування ризику та оцінювання ризику.

Загальне оцінювання ризику можна провадити на рівні організації, на рівні підрозділів, стосовно проектів, окремих видів діяльності або конкретних ризиків. Різним оточенням можуть відповідати різні засоби та методики.



Загальне оцінювання ризику забезпечує розуміння ризиків, їхніх причин, наслідків і їхніх імовірностей. Воно зазначає вхідні дані для прийняття рішень щодо

необхідності розпочинати певну діяльність

способів максимізування можливостей

потреби обробляти ризики

вибирання серед варіантів з різними ризиками

установлення пріоритетності варіантів оброблення ризику

вибору найбільш відповідних стратегій оброблення ризиків, які зменшуватимуть несприятливі ризики до допустимого рівня



Після завершення загального оцінювання ризику провадять **оброблення ризику**, яке передбачає вибирання та погоджування одного чи кількох прийнятних варіантів, що дають змогу змінити ймовірність виникнення ризиків, впливи ризиків або й те і друге, а також запровадження цих варіантів.

Після цього етапу виконують циклічне повторне загальне оцінювання нового рівня ризику задля визначення його допущеності за попередньо встановленими критеріями з тим, щоб прийняти рішення щодо потреби подальшого додаткового оброблення.

Як частину процесу керування ризиком треба регулярно здійснювати **моніторинг і критичне аналізування ризиків** і засобів контролювання для перевірення того, що

припущення щодо ризиків й надалі чинні

припущення, на яких базується загальне оцінювання ризику (зокрема, зовнішнє та внутрішнє оточення) й надалі чинні

очікуваних результатів досягають

результати загального оцінювання ризику узгоджуються з наявним досвідом

методики загального оцінювання ризику належно застосовують

заходи щодо обробляння ризиків є результативні



3. Процес загального оцінювання ризику

3.1. Загальний огляд

3.2. Ідентифікування ризику

3.3. Аналізування ризику

3.4. Оцінювання ризику

3.5. Документація

3.6. Моніторинг і критичне аналізування загального оцінювання ризику

3.7. Застосування загального оцінювання ризику на стадіях життєвого циклу

Загальний огляд

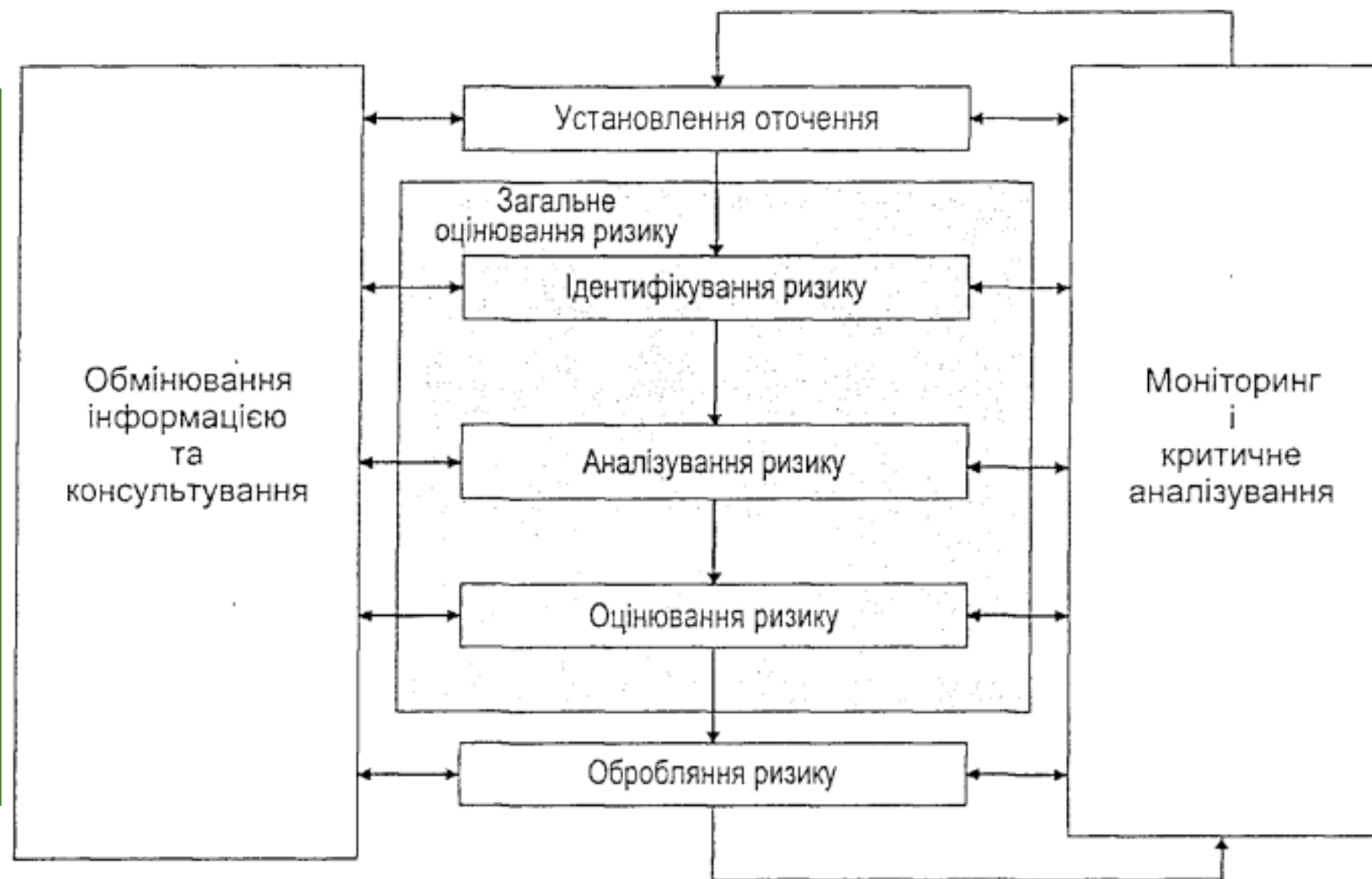
Загальне оцінювання ризику дає змогу тим, хто приймає рішення, а також відповідальним сторонам краще розуміти ризики, які можуть впливати на досягнення цілей, адекватність та результативність запроваджених засобів контролювання. Це забезпечує основу для прийняття рішень щодо найбільш відповідного підходу до обробляння ризиків. Вихідні дані загального оцінювання ризику — це вхідні дані для процесів прийняття рішень в організації.

Загальне оцінювання ризику — це спільний процес ідентифікування ризику, аналізування ризику та оцінювання ризику.

Спосіб застосування цього процесу залежить не лише від оточення процесу керування ризиком, але також від методів і методик, використовуваних для загального оцінювання ризику.



— Внесок загального оцінювання
ризиків до процесу керування ризиком



Ідентифікування ризику

Призначеність ідентифікування ризику — визначити, що може статися, або які можуть виникнути ситуації, що можуть впливати на досягнення цілей системи чи організації. Після того, як ризик ідентифіковано, організація має визначити будь-які наявні засоби контролювання, зокрема стосовно конструктивних особливостей, персоналу, процесів і систем.

Процес ідентифікування ризику охоплює визначення причин і джерела ризику (небезпеки в контексті фізичної шкоди), подій, ситуацій або обставин, які можуть чинити матеріальний вплив на досягнення цілей, а також визначення характеру цього впливу.



Методами ідентифікування ризику можуть бути:

доказові методи, наприклад, застосування переліків контрольних запитань і критичне аналізування хронологічних даних

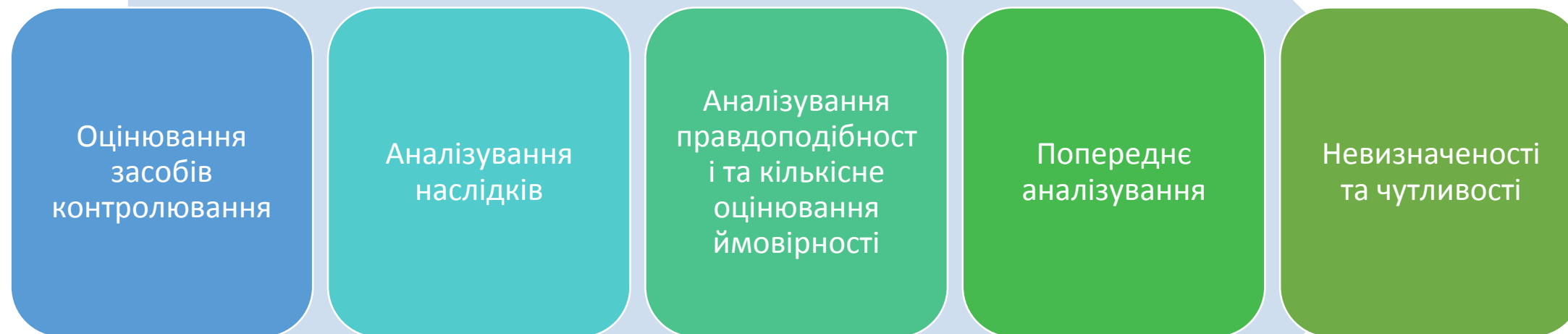
системні методи групової роботи, коли група експертів систематично ідентифікує ризики за допомогою ст'руктурованого набору навідних фраз або запитань

методи індуктивного мислення, наприклад, HAZOP

Щоб поліпшити точність і повноту ідентифікування ризику, можна використовувати різноманітні допоміжні методи, зокрема «мозкову атаку» та метод Дельфі.

Незалежно від фактично застосованих методів під час ідентифікування ризику особливу увагу важливо приділяти людським та організаційним чинникам. Тому під час процесу ідентифікування ризику треба враховувати відхилення людських і організаційних чинників від очікуваних станів, а також події, пов'язані з технічними та програмними засобами.

Аналізування ризику



Ризик аналізують для того, щоб поглибити розуміння ризику. Воно дає змогу отримувати вхідні дані для загального оцінювання ризику і прийняття рішень щодо потреби оброблення ризику та щодо найбільш відповідних стратегій і методів обробляння.

Аналізування ризику полягає у визначанні наслідків і їхніх імовірностей стосовно ідентифікованих ризикових подій, ураховуючи наявність (чи відсутність) і результативність будь-яких наявних засобів контролювання. Потім наслідки та їхні ймовірності поєднують, щоб визначити рівень ризику.



Аналізування ризику передбачає розглядання причин і джерел ризику, їхніх наслідків та ймовірностей виникнення цих наслідків. Треба визначити чинники, що впливають на наслідки і ймовірність. Подія може мати багато наслідків і може впливати на багато цілей. Треба враховувати наявні засоби контролювання та їхню результативність. У складних випадках може бути потрібно застосувати кілька методів.

Аналізування ризику, зазвичай, передбачає кількісне оцінювання низки потенційних наслідків, які можуть виникати за настання події, ситуації чи обставини, а також пов'язаних з ними ймовірностей з тим, щоб виміряти рівень ризику. Однак, у деяких випадках, наприклад, коли наслідки незначні чи коли очікувана ймовірність надзвичайно низька, для прийняття рішення може бути достатньо оцінки лише одного параметра.



За деяких обставин наслідок може бути результатом низки різних подій чи умов або того, що конкретну подію не ідентифіковано. У такому разі загальне оцінювання ризику зосереджують на аналізуванні важливості та вразливості елементів системи з тим, щоб визначити види оброблення ризику, пов'язані з рівнями захисту чи стратегіями відновлювання.

Методи, використовувані під час аналізування ризику, можуть бути якісними, напівкількісними чи кількісними. Необхідний ступінь докладності залежить від конкретного випадку застосування, наявності вірогідних даних і потреб організації щодо прийняття рішень. Деякі методи та ступінь докладності аналізування може бути приписано в законодавстві.



Якісне загальне оцінювання дає змогу позначити наслідок, імовірність і рівень ризику такими термінами щодо рівня значущості, як «високий», «середній» та «низький», поєднати наслідок та ймовірність і оцінити рівень ризику, який впливає з цього, відповідно до якісних критеріїв.

Напівкількісні методи передбачають застосування числових шкал оцінювання наслідків і ймовірностей та їх поєднання, щоб отримати рівень ризику за деякою формулою. Шкали можуть бути лінійними чи логарифмічними, або можуть мати якийсь інший взаємозв'язок; використовувані формули також можуть різнитися.

Під час кількісного аналізування оцінюють практичне значення наслідків і їхніх імовірностей, а також обчислюють значення рівня ризику в конкретних одиницях, визначених під час установлювання оточення. Повне кількісне аналізування не завжди може бути можливе чи слушне через недостатність інформації про аналізовувані систему чи діяльність, нестачу даних, вплив людських чинників тощо або тому, що витрати на кількісне аналізування не окупні чи потрібні. За таких обставин ефективним може бути порівняльне напівкількісне чи якісне ранжування ризиків із залученням спеціалістів, визнаних у відповідних галузях.

У разі кількісного аналізування треба чітко пояснити всі використовувані терміни та протоколювати основу для всіх критеріїв.

Навіть якщо проведено повне кількісне аналізування, потрібно визнавати, що обчислені рівні ризику є лише його оцінками. Треба бути уважним для забезпечення впевненості в тому, що їм не приписано рівень точності та прецизійності, несумісний з точністю використовуваних даних і методів аналізування.

Рівні ризику треба подавати в термінах, найпридатніших для цього типу ризику, та у формі, що сприяє оцінюванню ризику. У деяких випадках величину ризику може бути подано як розподілення ймовірності за діапазоном наслідків.



Оцінювання засобів контролювання

Рівень ризику залежить від адекватності та результативності наявних засобів контролювання. Щоб з'ясувати це, треба відповісти на такі запитання:

які засоби контролювання, пов'язані з конкретним ризиком, наявні?

чи уможливлюють ці засоби контролювання адекватне оброблення ризику так, щоб підтримувати його на допустимому рівні?

чи функціують на практиці засоби контролювання так, як передбачено, і чи можна, за потреби, продемонструвати їхню результативність?



Упевнено відповісти на ці запитання можна тільки за наявності належної документації та запровадження відповідних процесів забезпечення.

Рівень результативності конкретного засобу контролювання чи низки відповідних засобів контролювання може бути подано якісно, напівкількісно чи кількісно. У багатьох випадках високий рівень точності не є виправданим. Однак може бути корисно подавати та протоколювати міру результативності контролю ризику так, щоб можна було скласти думку про те, на що доцільніше спрямовувати зусилля: на поліпшення засобу контролювання чи на забезпечення іншого обробляння ризику.



Аналізування наслідків

Аналізування наслідків дає змогу визначати характер і тип впливу, який може виникати, за припущення, що відбуваються конкретні події чи настають конкретні обставини. Подія може чинити низку впливів різної величини та позначатися на низці різних цілей і різних зацікавлених сторін. Типи наслідків, які треба аналізувати, і зацікавлені сторони, на яких вони позначаються, визначають під час установалення оточення.

Аналізування наслідків може змінюватися від простого описування результатів до докладного кількісного моделювання чи аналізування вразливості.



Наслідок впливів може бути незначний, але з великою ймовірністю, або він може бути значний, але з малою ймовірністю, або може бути якийсь проміжний випадок. У деяких випадках доцільно робити наголос на ризиках з потенційно дуже змінюваними рівнями, оскільки часто саме вони є предметом особливої уваги з боку керівництва. В інших випадках може бути важливим аналізувати ризики зі значними та незначними наслідками окремо. Наприклад, часта (або постійна), але з незначним впливом проблема може мати значні сумарні чи довготривалі ефекти. Крім того, дії з обробляння, застосовувані до цих двох різних видів ризиків, часто суттєво різняться, отже, їх доцільно аналізувати окремо.



Аналізування наслідків може охоплювати

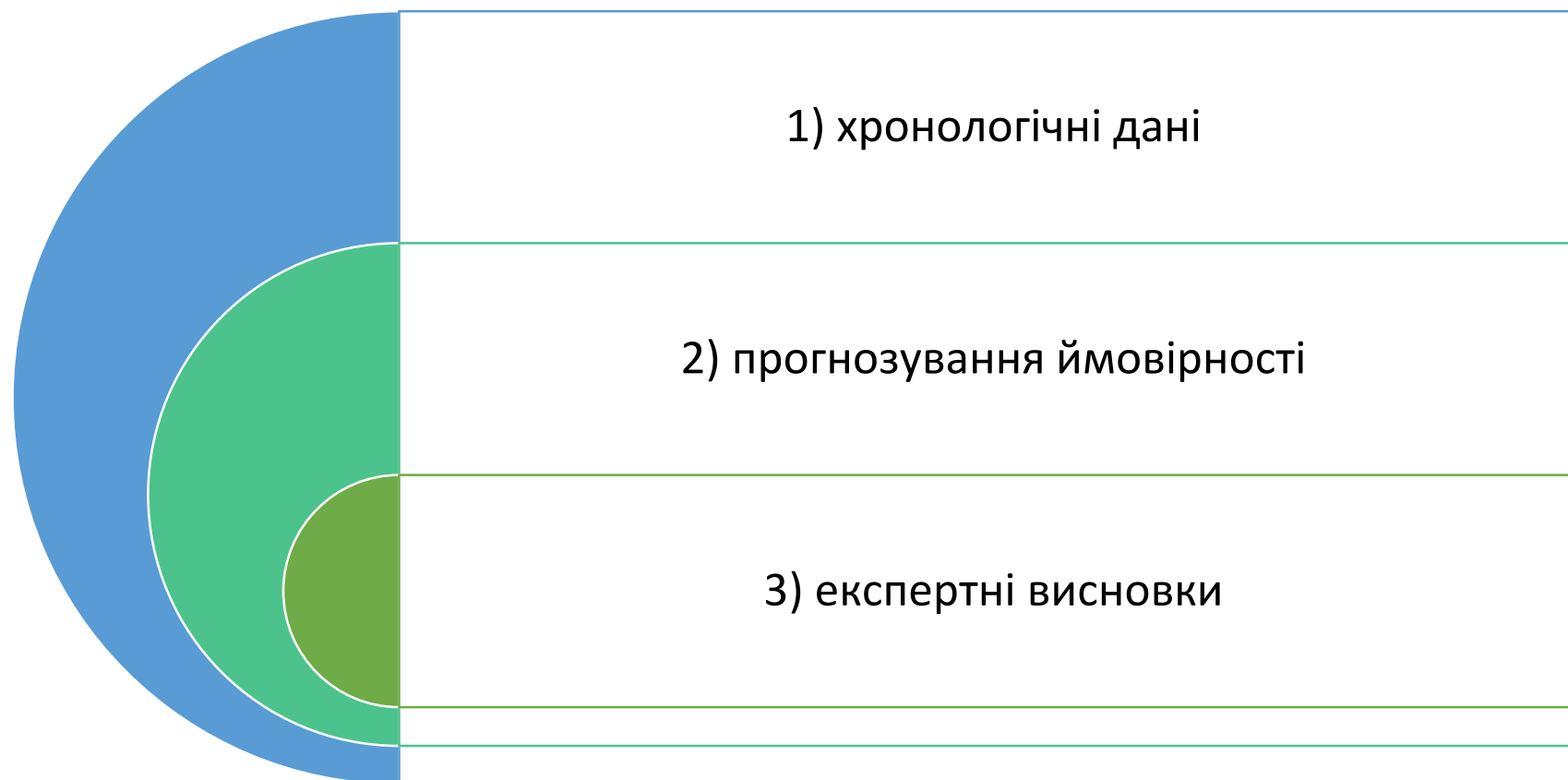
розгляд наявних засобів
контролювання для
інтерпретації наслідків разом
зі всіма відповідними
спричинювальними
чинниками, що позначаються
на наслідках

зіставлення наслідків ризику і
початкових цілей

розгляд як безпосередніх
наслідків, так і тих, що можуть
виникати в подальшому, якщо
це узгоджується зі сферою
загального оцінювання

розгляд вторинних наслідків,
наприклад тих, що впливають
на відповідно пов'язані
системи, види діяльності,
устаткування чи організації

Для кількісного оцінювання ймовірності застосовують три загальні підходи, які можна використовувати окремо чи спільно:



використання відповідних хронологічних даних, щоб ідентифікувати події чи ситуації, які виникали у минулому, і завдяки цьому мати змогу екстраполювати ймовірність їх виникнення в майбутньому. Треба, щоб використовувані дані відповідали розглядуваному типу системи, устаткування, організації чи діяльності, а також стандартам функціювання цієї організації. Якщо так склалося, що частота виникнення дуже низька, тоді будь-яка оцінка ймовірності буде дуже невизначеною. Це особливо стосується випадків, коли подія, ситуація чи обставина ніколи не виникали та ніхто не може припустити, що вони не виникнуть у майбутньому



прогнозування ймовірності з використанням прогнозних методів, наприклад, аналізування дерева відмов і аналізування дерева подій. Якщо хронологічних даних немає чи вони неадекватні, то ймовірність необхідно визначити, аналізуючи систему, діяльність, устаткування чи організацію, а також пов'язані з ними відмови чи справні стани. Числові дані стосовно устаткування, персоналу, організацій і систем, отримані з практичного досвіду чи опублікованих джерел даних, потім об'єднують, щоб отримати оцінку ймовірності кінцевої події. Використовуючи прогнозні методи, важливо забезпечити, щоб під час аналізування було належним чином ураховано можливість виникнення загальної відмови за одночасної відмови кількох різних частин або складників системи, зумовлених однією причиною. Для визначання ймовірності відмов устаткування чи конструкції внаслідок старіння чи інших процесів погіршення можуть бути потрібні методи імітаційного моделювання, базовані на обчислюванні впливів невизначеностей;



для кількісного оцінювання ймовірності під час регулярного та структурованого процесу можна використовувати експертні висновки. Експертні судження мають ґрунтуватись на всій наявній відповідній інформації, охоплюючи хронологічні дані, специфічну для системи та організації інформацію, експериментальні дані та проектно-конструкторську документацію тощо. Є низка формальних методів отримування експертних суджень, які допомагають формулювати доречні запитання, наприклад такі: метод Дельфі, методи парних порівнянь, ранжування за категоріями та експертного оцінювання абсолютної ймовірності.

Попереднє аналізування

Ризики можна ранжувати з тим, щоб визначити найзначніші ризики або вилучити з подальшого аналізування менш значні чи мінімальні ризики. Ціль полягає в тому, щоб забезпечити зосередження ресурсів на найважливіших ризиках. Однак треба дбати про те, щоб не відкинути низькі ризики, які виникають часто і мають значний сумарний ефект.

Ранжування треба базувати на критеріях, визначених для оточення. Початкові припущення та результати має бути задокументовано.



**Попереднє аналізування дає змогу
вибрати одну чи кілька з таких дій:**

прийняти рішення
обробляти ризики без
подальшого загального
оцінювання

відхилити незначні ризики,
оброблення яких недоцільне

вдатися до докладнішого
загального оцінювання



Невизначеності та чутливості

З аналізуванням ризику часто пов'язано значні невизначеності. Розуміння невизначеностей необхідне для того, щоб належним чином інтерпретувати результати аналізування ризиків і обмінюватися інформацією про них. Аналізування невизначеностей, пов'язаних з даними, методами та моделями, використовуваними для ідентифікування й аналізування ризиків, відіграє важливу роль в їх застосуванні. Аналізування невизначеності передбачає визначення відхилу або неточності результатів унаслідок сукупного змінення параметрів і припущень, використовуваних для визначення результатів. З аналізуванням невизначеності значною мірою пов'язане аналізування чутливості.



Аналізування чутливості передбачає визначення розміру та значення величини ризику, пов'язаних зі змінами в окремих вхідних параметрах. Його використовують, щоб ідентифікувати дані, які мають бути точними, і дані, які є менш чутливі, і, тому, менше впливають на загальну точність.

Всеохопність і точність аналізування ризику треба встановити якомога повніше. В усіх можливих випадках треба ідентифікувати джерела невизначеності та звернути увагу на невизначеності, пов'язані як з даними, так і з моделлю чи методом. Треба встановити характеристики, щодо яких аналізування вкрай важливе, а також ступінь важливості.



Оцінювання ризику

Оцінювання ризику передбачає порівнювання кількісно оцінених рівнів ризику з критеріями ризику, визначеними під час устанавлювання оточення, для того, щоб установити значення рівня й типу ризику.

Оцінювання ризику ґрунтується на розумінні ризику, набутому під час аналізування ризику, і слугує для прийняття рішень щодо подальших дій. Етичні, правові, фінансові та інші міркування, зокрема, сприйняття ризику, також є вхідними даними для прийняття рішень.



Рішення можуть бути щодо

потреби в оброблянні
ризиків

пріоритетів
оброблення

доцільності
виконання якоїсь
роботи

вибору з низки
напрямків тих, яких
треба дотримувати



На цій стадії, коли є більше інформації про конкретні ідентифіковані ризики, потрібно знову докладніше розглянути вибрані ще під час установлювання оточення характер рішень, що їх потрібно прийняти, і критерії, що їх використовуватимуть для прийняття цих рішень.

Найпростішою структурою критеріїв ризику є один рівень, що відокремлює ризики, які потребують оброблення, від ризиків, які не потребують оброблення. Ця структура дає цікаві прості результати, але не відображає невизначеності, притаманні кількісному оцінюванню ризиків і розмежуванню ризиків на ті, які потребують оброблення, і ті, які не потребують оброблення.

Рішення щодо необхідності та способу оброблення ризику може залежати від витрат і переваг, пов'язаних із взяттям на себе ризику, і від витрат і переваг, пов'язаних із запровадженням поліпшених засобів контролювання.



Загальноприйнятий підхід полягає в розділенні ризиків на три діапазони:

верхній діапазон,

- у якому рівень ризику розглядають як недопустимий незалежно від будь-якої вигоди внаслідок діяльності, і в якому оброблення ризику конче потрібне незалежно від витрат на нього

середній діапазон (або «сіра» зона),

- у якому враховано витрати та переваги, а можливості збалансовано відповідно до потенційних наслідків

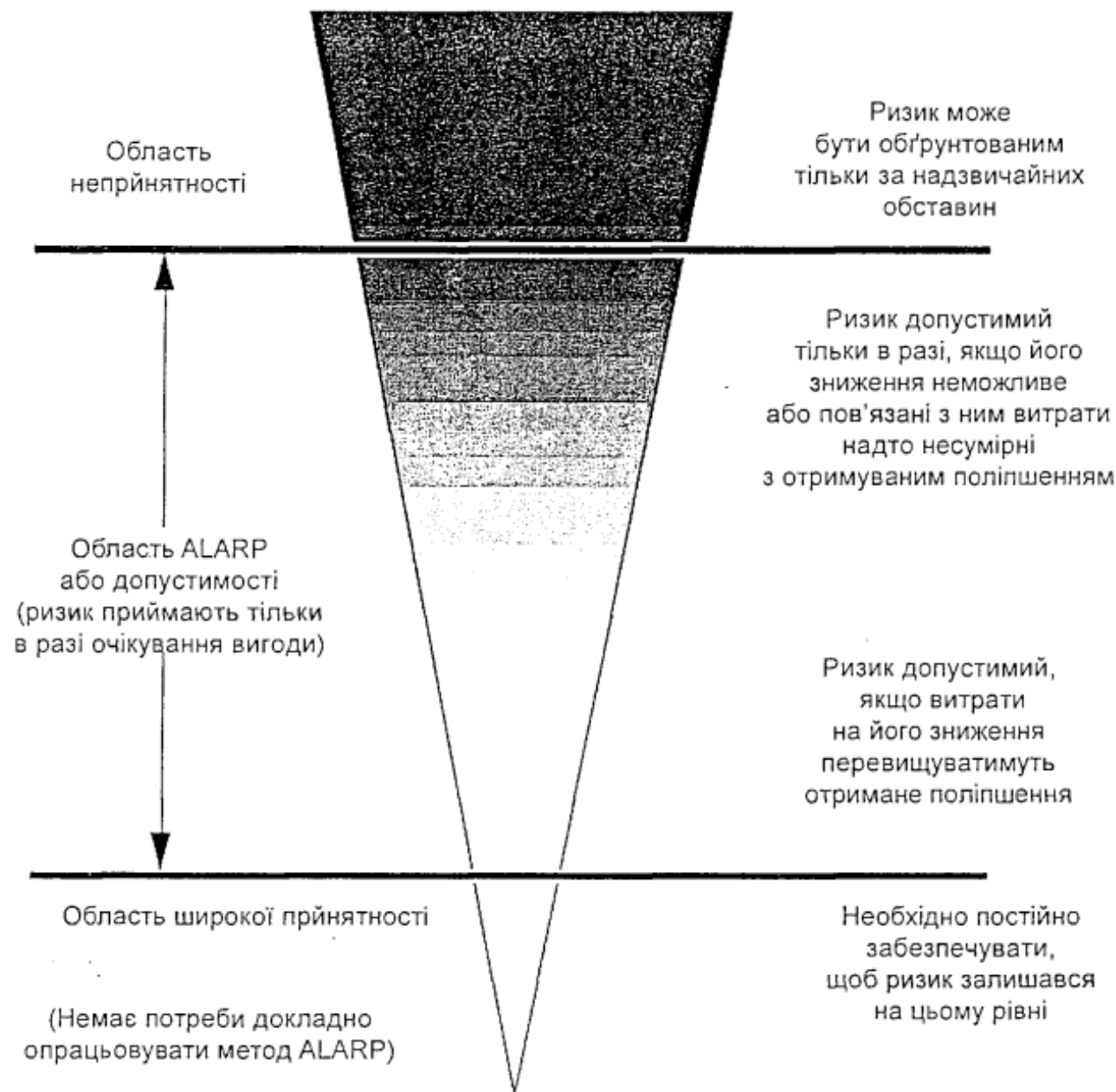
нижній діапазон,

- у якому рівень ризику розглядають як незначний або настільки малий, що жодних заходів з оброблення ризику не потрібно



Система критеріїв ALARP («настільки низький, наскільки це практично доцільно») (наступний слайд), використовувана у практиці убезпечення, реалізує цей підхід, за якого середній діапазон має рухому шкалу для низьких ризиків, що дає змогу безпосередньо порівнювати витрати та переваги, тоді як для високих ризиків потенційну можливість шкоди треба знижувати доти, доки витрати на подальше знижування не стануть цілком диспропорційними отриманій перевазі щодо безпеки.





Документація

Процес загального оцінювання ризику треба документувати разом з результатами загального оцінювання. Ризики треба позначати простими для розуміння термінами, а також треба, щоб одиниці, у яких подають рівень ризику, були однозначними. Ступінь звітності залежатиме від цілей і сфери застосування загального оцінювання.



У документації може бути наведено

цілі та сферу
застосування

опис відповідних
частин системи та її
функцій

стислий виклад зовнішнього
та внутрішнього оточення
організації й того, як воно
пов'язане з ситуацією,
системою чи обставинами, що
їх охоплюють загальним
оцінюванням

застосовувані
критерії ризику та їх
обґрунтування

обмеження,
припущення та
обґрунтування
гіпотез

методологію
загального
оцінювання

результати
ідентифікації
ризиків

дані, припущення
та їхні джерела і
підтвердження
вірогідності

результати
аналізування
ризиків та їх
оцінювання

аналізування
чутливості та
невизначеності

критичні
припущення та інші
чинники, щодо яких
потрібно провадити
моніторинг

обговорення
результатів

висновки та
рекомендації

посилання



Якщо загальне оцінювання ризику необхідне для підтримування постійного процесу керування ризиком, то його треба провадити та документувати так, щоб дієвість загального оцінювання можна було підтримувати протягом усього життєвого циклу системи, організації, устаткування чи діяльності. Загальне оцінювання треба актуалізувати за наявності нової важливої інформації та змін оточення відповідно до потреб процесу керування.



Моніторинг і критичне аналізування загального оцінювання ризику

Процес загального оцінювання чітко вирізняє оточення та інші чинники, які можуть змінюватися з плином часу і змінювати чи робити недійсним загальне оцінювання ризику. Ці чинники треба точно ідентифікувати для поточного моніторингу та критичного аналізування, щоб, мати змогу актуалізувати загальне оцінювання ризику.

Також треба ідентифікувати та збирати дані, що підлягають моніторингу, щоб мати змогу вдосконалювати загальне оцінювання ризику. Треба відстежувати та документувати результативність засобів контролювання, щоб забезпечити наявність даних, використовуваних для аналізування ризику. Треба визначити відповідальність за формування та критичне аналізування доказів і документації.



Застосування загального оцінювання ризику на стадіях життєвого циклу

Багато видів діяльності, проектів і продукції можна розглядати як такі, життєвий цикл яких починається від первісних концепції та визначення понять і продовжується, охоплюючи розробляння, до остаточного завершення, зокрема до припинення роботи чи виводу з експлуатації та утилізації технічних засобів.

Загальне оцінювання ризику можна застосовувати на всіх стадіях життєвого циклу і зазвичай його застосовують багаторазово з різними рівнями докладності, щоб полегшувати прийняття рішення на кожній стадії.



Стадії життєвого циклу характеризуються різними вимогами та потребою застосування різних методів. Наприклад, на стадії концептуального розробляння й визначання понять, коли встановлено можливості, загальне оцінювання ризику можна використовувати для прийняття рішення щодо продовження чи припинення роботи чи проекту.

За наявності кількох варіантів загальне оцінювання ризику можна використовувати для оцінювання альтернативних концепцій на полегшення прийняття рішення про те, яка з них забезпечує найкращий баланс позитивних і негативних ризиків.



На стадії проектування та розроблення загальне оцінювання ризику сприяє

забезпеченню того, щоб пов'язані з системою ризику були прийнятні

удосконалюванню проекту

вивченню рентабельності

ідентифікуванню ризиків, що впливають на наступні стадії життєвого циклу

Оскільки робота продовжується, загальне оцінювання можна використовувати для отримання інформації, що сприяє розробленню процедур для нормальних і надзвичайних умов.



4. ВИБИРАННЯ МЕТОДІВ ЗАГАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ

Загальне оцінювання ризику можна провадити зі зміненням ступенів глибини та докладності, а також з використанням одного чи кількох методів — від найпростіших до найскладніших. Треба, щоб форма загального оцінювання та його результат було узгоджено з критеріями ризику, розробленими під час установлювання оточення.

Обґрунтовуючи вибір методів, треба враховувати їхню відповідність і придатність. У разі поєднання результатів різних досліджень треба, щоб застосовувані методи та отримані вихідні дані можна було порівняти.

Загалом треба, щоб придатний метод був таким:

він має бути обґрунтованим і доречним для розгляданих ситуації чи організації

він має забезпечувати отримання результатів у формі, яка уможливорює краще розуміння характеру ризику та способу, у який його може бути оброблено

його застосування має бути таким, щоб його можна було простежити, відтворити чи перевірити



Після того, як прийнято рішення про провадження загального оцінювання ризику і визначено цілі та сфер'у застосування, треба вибрати методи, зважаючи на такі чинники:

цілі дослідження. Цілі загального оцінювання позначатимуться на виборі застосовуваних методів. Наприклад, якщо провадять порівняльне дослідження різних варіантів, то прийнятним може бути використання менш докладних моделей наслідків для частин системи, на які не впливають відмінності

потреби тих, хто приймає рішення. У деяких випадках потрібен високий рівень докладності для прийняття оптимального рішення, в інших випадках достатнім є загальне розуміння

тип і діапазон аналізовуваних ризиків

потенційна величина наслідків. Рішення щодо глибини загального оцінювання ризику має відображати первісне сприйняття наслідків (хоча може виявитися необхідним змінити його після завершення попереднього оцінювання)

ступінь фахової компетентності, потреба в людських та інших ресурсах. Простий, належно запроваджений метод, якщо він задовольняє цілі та сферу застосування загального оцінювання, може давати кращі результати, ніж складніша, але недостатньо опрацьована процедура. Зазвичай треба, щоб витрати на загальне оцінювання були сумірними з потенційним рівнем аналізованого ризику

наявність інформації та даних. Для деяких методів потрібно більше інформації та даних, ніж для інших

потреба модифікувати чи актуалізувати загальне оцінювання ризику. Надалі загальне оцінювання може бути потрібно модифікувати чи актуалізувати і у зв'язку з цим деякі методи більш придатні до вдосконалення, ніж інші

будь-які регуляторні чи контрактні вимоги.



На вибирання підходу до загального оцінювання ризику впливають різномантні чинники, наприклад, наявність ресурсів, характер і ступінь невизначеності наявних даних та інформації, складність випадку застосування.



Ресурси та можливості, які можуть впливати на вибирання методів загального оцінювання ризику, охоплюють:

компетентність, досвід,
здібності та можливості групи
загального оцінювання ризику

обмеження щодо часу та
інших ресурсів організації

наявний бюджет у разі, якщо
будуть потрібні зовнішні
ресурси



Ресурси та можливості, які можуть впливати на вибирання методів загального оцінювання ризику, охоплюють:

компетентність, досвід,
здібності та можливості групи
загального оцінювання ризику

обмеження щодо часу та
інших ресурсів організації

наявний бюджет у разі, якщо
будуть потрібні зовнішні
ресурси



Щоб визначити характер і ступінь невизначеності, потрібне розуміння щодо якості, кількості та повноти наявної інформації щодо розгляданого ризику. Це стосується також меж достатності наявної інформації про ризик, його джерела та причини, а також про наслідки для досягнення цілей. Невизначеність може бути зумовлено низькою якістю даних або нестачею значимих і вірогідних даних. Наприклад, можуть змінюватися як методи збирання даних, так і спосіб, у який організація застосовує ці методи, чи організація може зовсім не мати запровадженого результативного методу збирання даних про ідентифікований ризик.

Невизначеність може також бути притаманна зовнішньому та внутрішньому оточенню організації. Наявні дані не завжди забезпечують надійну основу для прогнозування майбутнього. Для унікальних типів ризиків хронологічних даних може не бути або різні зацікавлені сторони можуть по-різному інтерпретувати наявні дані. Особи, які провадять загальне оцінювання ризику, мають розуміти тип і характер невизначеності та зважати на наслідки щодо вірогідності результатів загального оцінювання ризику. Про ці аспекти треба завжди інформувати тих, хто приймає рішення.

За своїм характером ризики можуть бути комплексними, наприклад, у складних системах, де потрібне здебільшого загальне оцінювання ризиків у межах усієї системи, аніж обробляння кожного складового елемента системи окремо, нехтуючи взаємодіями. В інших випадках обробляння окремого ризику може мати наслідки де-небудь ще і може впливати на інші види діяльності. Потрібно розуміти подальші значні впливи та взаємозалежності між ризиками, щоб мати впевненість у тому, що під час керування одним ризиком не створюватиметься недопустима ситуація де-небудь ще. Розуміння комплексності окремого ризику чи сукупності ризиків організації конче важливе для вибирання належних методів або методик загального оцінювання ризику.

За своїм характером ризики можуть бути комплексними, наприклад, у складних системах, де потрібне здебільшого загальне оцінювання ризиків у межах усієї системи, аніж обробляння кожного складового елемента системи окремо, нехтуючи взаємодіями. В інших випадках обробляння окремого ризику може мати наслідки де-небудь ще і може впливати на інші види діяльності. Потрібно розуміти подальші значні впливи та взаємозалежності між ризиками, щоб мати впевненість у тому, що під час керування одним ризиком не створюватиметься недопустима ситуація де-небудь ще. Розуміння комплексності окремого ризику чи сукупності ризиків організації конче важливе для вибирання належних методів або методик загального оцінювання ризику.



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Курс. *Сталий розвиток та управління ризиками під час кризи*

Тема. *Екологічні ризики від техногенної діяльності*

Доктор технічних наук, професор Чугай А.В.
Кандидат географічних наук, доцент Колісник А.В.

ПЛАН:

1. Техногенна діяльність.
2. Ризик:
 - загальне визначення;
 - екологічний ризик.
3. Міжнародний досвід аналізу і оцінки ризиків.
4. Потенційно небезпечні об'єкти.
5. Оцінка ризиків:
 - типи оцінок;
 - типи екологічних ризиків;
 - шляхи зниження екологічних ризиків.
6. Законодавча і нормативна база оцінки екологічних ризиків в Україні.
7. Оцінка екологічних ризиків складових довкілля.



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Будь-яка діяльність людини, що впливає на зміну клімату, у тому числі на зміну складових атмосфери, обсяги викидів парникових газів, зміну ландшафтів, використання природних ресурсів, називається **антропогенною діяльністю** (Закон України «Про основні засади державної кліматичної політики» від 08.10.2024 р. № 3991-IX).

У процесі різноманітної техногенної діяльності біосфера все більше і більше входить у **техносферу** – сукупність штучних об'єктів, створених цілеспрямованою діяльністю людини, та природних об'єктів, змінених цим процесом.

Ступінь впливу техногенної діяльності на навколишнє природне середовище або його окремі компоненти називається **техногенним навантаженням**, головними джерелами якого є об'єкти виробничого і технічного призначення (промислові, транспортні, сільськогосподарські, лісотехнічні об'єкти). Починаючи з лютого 2022 р. додатковим джерелом техногенного впливу на довкілля стали бойові дії на території України внаслідок збройної агресії росії.



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Ризик – це ймовірність, частота реалізації негативного впливу в зоні перебування людини.

Ризик може бути визначений як частота (розмірність зворотна часова 1/с) або можливість виникнення події A (величина без розміру, знаходиться у межах 0 – 1).

У розрахунках ризик прийнято позначати літерою R (від англ. слова risk – ризик).

Ризик – якісне оцінювання небезпеки. Якісна оцінка – це відношення кількості тих чи інших несприятливих наслідків n до їх імовірної кількості N за визначений період часу:

$$R = n / N, \quad (1)$$

R – ризик несприятливих наслідків;

n – кількість несприятливих подій;

N – загальна кількість імовірних подій.



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Екологічний ризик – ймовірність виникнення негативних змін у навколишньому природному середовищі, або віддалених несприятливих наслідків цих змін, що виникають внаслідок негативного впливу на довкілля.

Екологічний ризик розуміють як ймовірність несприятливих для навколишнього середовища наслідків будь-яких змін природних об'єктів. В дному випадку ризик розглядається як ймовірність виникнення надзвичайних подій у певний проміжок часу, виражена кількісними параметрами. Частіше розглядається техногенний аспект екологічного ризику – ймовірність виникнення техногенних аварій, що здатні завдати істотної шкоди навколишньому середовищу або здоров'ю людей.



Діяльність міжнародних організацій щодо аналізу і оцінки ризиків

- ✓ Канадський центр з професійного здоров'я і безпеки (CCOHS) надає інформацію щодо законодавчої бази в галузі екологічної безпеки, відомості щодо видів небезпек, їх вплив на здоров'я людини з урахуванням властивостей речовин, пропонує для ознайомлення довідкову літературу, перелік навчальних курсів для забезпечення безпечних умов праці на виробництві.
- ✓ У вільному доступі розміщено Міжнародні карти хімічної безпеки (ICSCs), які містять інформацію про особливості впливу на здоров'я людини окремих забруднюючих речовин.
- ✓ У США функціонує центр контролю та профілактики захворювань (CDC), з професійної безпеки і здоров'я, складовими якого є Національний центр охорони довкілля / Агентство з реєстрації токсичних речовин і захворювань (NCEH / ATSDR) і Національний інститут охорони праці і здоров'я (NIOSH). Діяльність обох департаментів присвячена питанням оцінки екологічних ризиків внаслідок забруднення довкілля та розробки заходів щодо зменшення імовірності виникнення таких ситуацій.



Діяльність міжнародних організацій щодо аналізу і оцінки ризиків

- ✓ Інформаційна система оцінки ризиків Міністерства енергетики США (RAIS) містить відомості про фізико-хімічні властивості, фактори канцерогенного потенціалу, референтні дози і концентрації пріоритетних хімічних речовин. До складу системи входить блок для розрахунку концентрацій, заснованих на ризику і які враховують множинність шляхів надходження хімічних речовин до організму людини. Ця інформаційна система забезпечена програмою розрахунку величини ризику з урахуванням інформації, яка є в банку даних США та інших країн.
- ✓ Питаннями оцінки ризику для здоров'я населення займається і Агентство з охорони навколишнього середовища США (EPA). При цьому розглядаються методичні аспекти проведення оцінки (моделі й інструменти оцінки екологічного ризику), наводяться керівні матеріали щодо оцінки, інформація щодо впливу на організм людини окремих забруднюючих речовин.
- ✓ Однією з функцій Національного інституту охорони здоров'я і довкілля (RIVM) у Нідерландах є надання інформації про токсичність речовин, методики розрахунку ризиків для людей внаслідок надмірного впливу певних забруднюючих речовин.



Небезпеку виникнення техногенних аварій, які можуть мати значні наслідки, більше пов'язують із хімічними та нафтохімічними підприємствами, атомними і тепловими електростанціями, шахтами, каналізаційними спорудами.

Ймовірність виникнення техногенних аварій значною мірою визначається ефективністю природоохоронної діяльності. Вважається, що для України ризик виникнення аварій безпосередньо залежить від трьох груп чинників:

$$R = 6,77 - 0,56X_1 - 0,43X_2 - 0,27X_3, \quad (2)$$

X_1 – ефективність екологічної політики місцевих органів влади;

X_2 – капітальні вкладання в ресурсозберігаюче та природоохоронне обладнання;

X_3 – ефективність реалізації екологічних державних програм.



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО) – це об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії.

У наш час додатково розглядається ризик, пов'язаний з воєнним діями: «це кількісна міра екологічної небезпеки, що відображає можливість настання наслідків негативного характеру як для компонентів біосфери так і для людини, її життя і здоров'я та зумовлена організованим застосуванням видів та окремих родів військ (сил) Збройних Сил України, інших утворених відповідно до законів України військових формувань а також збройних сил та інших військових формувань супротивника в операціях та бойових діях».

ПНО

атомні електростанції

медичні, науково-дослідні, геологорозвідувальні, промислові підприємства, які використовують джерела іонізуючого випромінювання

об'єкти промисловості, які зберігають або використовують у виробничій діяльності сильнодіючі отруйні речовини



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Ризики, які загрожують безпеці (*safety risks*). Вони переважно характеризуються малою вірогідністю, але важкими наслідками і швидкими виявленнями. До них можна віднести нещасні випадки на виробництві.

Ризики, які загрожують здоров'ю (*health risks*). Вони мають високу вірогідність і часто відбуваються без важких наслідків із певною затримкою.

ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ВІД ТЕХНОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Ризики, які загрожують стану довкілля (*environment risks*). Вони можуть бути природного і антропогенного походження.

Ризики, які загрожують суспільному добробуту (*goodwill risks*). Це сприймання суспільством діяльності певного об'єкта та його зв'язок з раціональним природокористуванням, що відображається на стані довкілля.



Екологічні ризики від техногенної діяльності

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК

ризик порушення стійкості екосистем (P), прискорення процесів деградації життєдіяльності флори і фауни, в результаті реального і потенційного забруднення навколишнього середовища

ризик здоров'ю населення (R), який є ймовірністю розвитку у населення несприятливих для здоров'я ефектів

Екологічний ризик порушення стійкості екосистем:

$$P = f_i(K_i, H_i), \quad (3)$$

K_i – існуючий стан компонентів екосистеми;

H_i – сучасний або потенційний антропогенний вплив.

Ознаки екологічних ризиків, пов'язані із впливом на довкілля і стан здоров'я людини

Категорії	Людина	Довкілля
Характер впливу	Неперервний Разовий (за аварії)	Неперервний Разовий (за аварії)
Група ризику	Населення певної місцевості Персонал підприємства	Біота, екосистема
Тривалість впливу	Короткочасний Середньої тривалості Тривалий	Короткочасний Середньої тривалості Тривалий
Наслідки	За ступенем важкості: фатальні (ризик смерті), нефатальні (ризик травми, хвороб). За часом вияву: негайні, віддалені	За розподіленням: локальний, регіональний, глобальний.



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Внесок забруднюючих речовин у формування рівня техногенного впливу на довкілля

Група забруднюючих речовин	Внесок, %
Важкі метали	28
Стійкі органічні забруднючі речовини	27
Змішані відходи (органічні і неорганічні)	20
Пестициди	15
Радіоізотопи (^{137}Cs , ^{90}Sr та інші)	6
Гази (SO_x , NO_x , CO , CO_2 , O_3 та інші)	3
Мікроорганізми, які створені методами генетичної інженерії	1

Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» (Ціль 4):

- ✓ зниження рівня забруднення атмосферного повітря та вод;
- ✓ зменшення антропогенного впливу на екосистеми Чорного та Азовського морів;
- ✓ покращення якості ґрунтів та впровадження ефективної системи підвищення їх родючості;
- ✓ запровадження управління екологічним ризиком на основі його моделювання в режимі реального часу із залученням новітніх інформаційних технологій з метою захисту природних екосистем, здоров'я та благополуччя населення;
- ✓ забезпечення та сприяння використанню сучасних пестицидів та агрохімікатів з мінімальним негативним впливом на флору, фауну та здоров'я людини;
- ✓ формування екологічної складової державної системи захисту критичної інфраструктури України;
- ✓ упровадження сталої системи управління відходами та небезпечними хімічними речовинами.



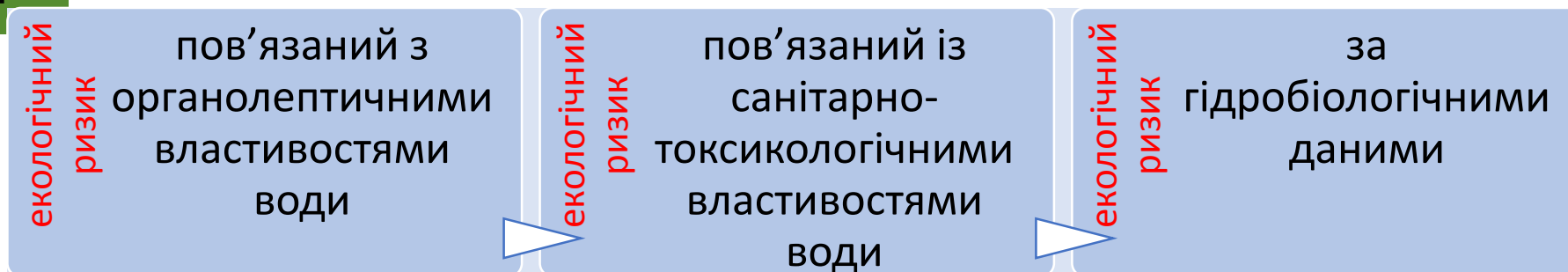
Законодавча і нормативна база оцінки екологічних ризиків в Україні

- Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки (наказ Міністерства праці та соціальної політики України від 04.12.2002 р. № 637);
- Методичні рекомендації «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» (наказ Міністерства охорони здоров'я України від 17.01.2022 р. № 89);
- Методика оцінювання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру та пожеж (наказ Міністерства внутрішніх справ України від 13.10.2023 р. № 836);
- Методичні рекомендації «Оцінка канцерогенного та неканцерогенного ризику для здоров'я населення від хімічного забруднення атмосферного повітря» (наказ Міністерства охорони здоров'я України від 18.10.2023 р. № 1811).



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Екологічний ризик погіршення стану водних об'єктів



Сумарний екологічний ризик погіршення стану водних об'єктів:

$$ER = 1 - (1 - ER_1) \times (1 - ER_2) \times \dots (1 - ER_n), (4)$$

ER – сумарний екологічний ризик погіршення стану водних об'єктів;
 $ER_1, \dots, ER_n$ – екологічний ризик кожної забруднюючої речовини.

Клас якості води	Характеристика водних ресурсів	Значення ER
I відмінна	Водні об'єкти в природному стані звичайно оліготрофні, вода прозора чи з невеликою кількістю гумусу. Водні об'єкти придатні для усіх видів використання.	< 0,1
II добра	Водні об'єкти близькі до природного стану чи слабо евтрофовані. Вода придатна для усіх видів використання.	0,1 – 0,19
III задовільна	Водні об'єкти знаходяться під слабким впливом стічних вод, площинних джерел забруднення чи інших видів впливу. Якість звичайно задовольняє вимогам більшості видів водокористування.	0,2 – 0,59
IV незадовільна	Вода водних об'єктів значно забруднена в результаті надходження стічних вод, поверхневого стоку, а також під впливом інших факторів. Водні об'єкти придатні тільки для тих видів використання, у яких менш жорсткі вимоги до якості води	0,6 – 0,89
V погана	Водні об'єкти сильно забруднені стічними водами, поверхневим стоком чи у результаті впливу інших факторів.	0,9 – 0,1



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Оцінка екологічного ризику для ґрунтового покриву

- ✓ оцінка ризику для здоров'я населення внаслідок забруднення ґрунтів важкими металами;
- ✓ оцінка екологічного ризику при транспортуванні небезпечних відходів та вантажів;
- ✓ оцінка екологічних ризиків від функціонування полігонів твердих побутових відходів;
- ✓ оцінка екологічного ризику забруднення сільськогосподарської продукції;
- ✓ екологічні ризики забруднення пестицидами біогеоценозів.



Екологічні ризики від техногенної діяльності

Комплексна оцінка ризику для здоров'я населення повинна враховувати **сумарний канцерогенний ризик** і **сумарний індекс небезпеки** потрапляння забруднюючих речовин в організм людини всіма можливими шляхами з різних об'єктів навколишнього середовища.

Канцерогенний ризик:

$$CRu = CRa + CRs + CRr, \quad (5)$$

CRu – сумарний ризик отримати онкологічне захворювання від наявності канцерогенних забруднюючих речовин в навколишньому природному середовищі;

CRa – ризик отримати онкологічне захворювання від наявності канцерогенних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі;

CRs – ризик отримати онкологічне захворювання від наявності канцерогенних забруднюючих речовин у ґрунті;

CRr – ризик отримати онкологічне захворювання від наявності канцерогенних забруднюючих речовин в поверхневих водах.

Індекс небезпеки захворюваності населення:

$$Hlu = Hla + Hls + Hlr, \quad (6)$$

Hlu – сумарний індекс небезпеки захворюваності населення при існуючому рівні забруднення навколишнього природного середовища;

Hla – індекс небезпеки захворюваності населення при існуючому рівні забруднення атмосферного повітря;

Hls – індекс небезпеки захворюваності населення при існуючому рівні забруднення ґрунту;

Hlr – індекс небезпеки захворюваності населення при існуючому рівні забруднення поверхневих вод.





ПРІАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Funded by
the European Union



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Лекційне заняття

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ РИЗИКІВ



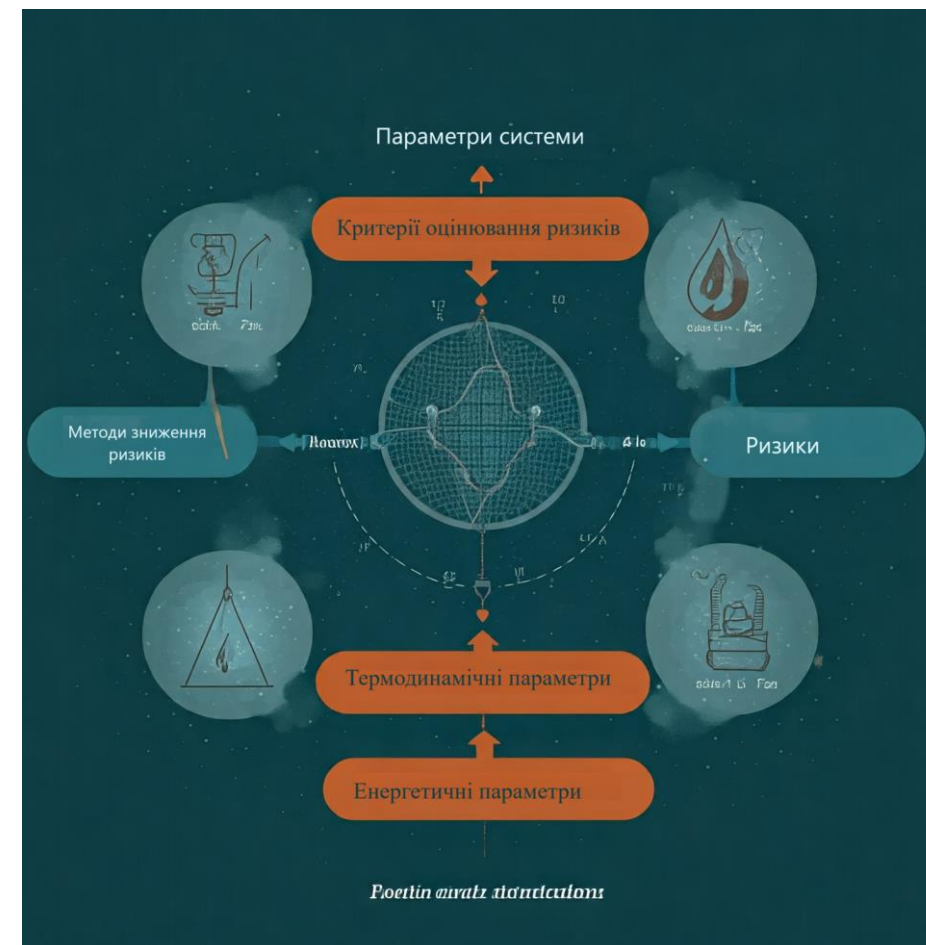
К.т.н., доцент, зав.
кафедри
промислових
теплоенергетичних
установок та
теплопостачання



К.т.н., доцент
кафедри
промислових
теплоенергетичних
установок та
теплопостачання

Мета лекції

Розглянути концепцію оцінки ризиків через призму енергетичних параметрів, застосувати поняття з термодинаміки та продемонструвати практичне застосування цього підходу

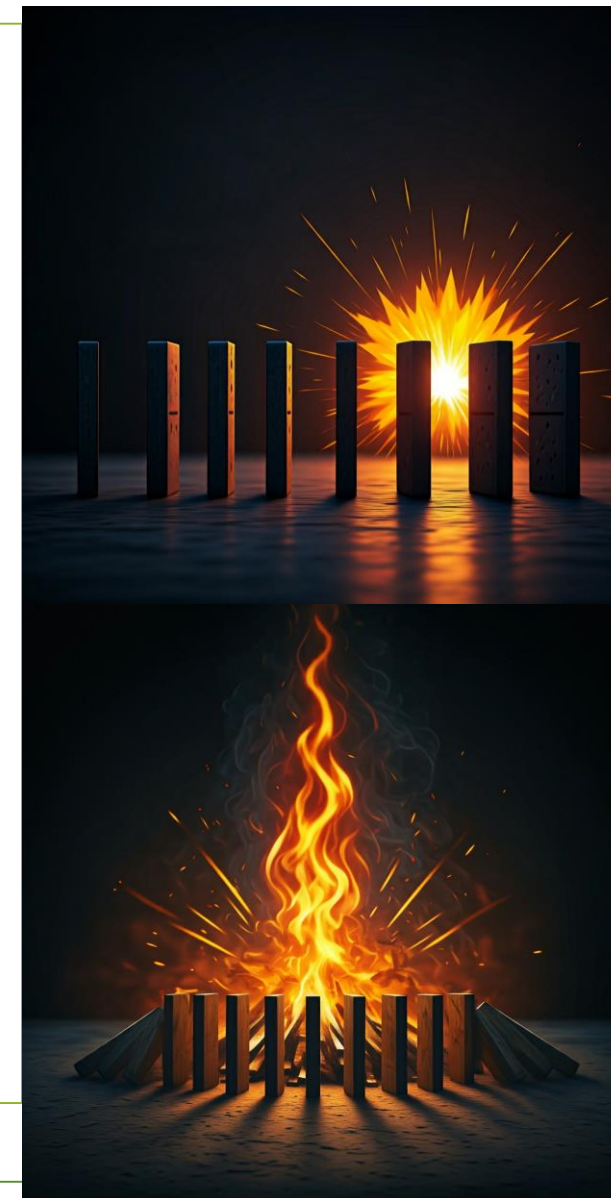


- 1. Розуміння енергетичної складової ризиків**
 - 1.1 Термодинамічний підхід до оцінки ризиків**
 - 1.2 Концепція ентропії як міри невизначеності та ризику**
 - 1.3 Застосування основних термодинамічних параметрів при оцінці ризиків**
- 2. Температура, як важливий енергетичний параметр, який необхідно враховувати при оцінці ризиків.**
 - 2.1 Вплив температури на зміни фізичних властивостей речовин**
 - 2.2 Вплив температури на зниження міцності матеріалів**
 - 2.3 Вплив температури на екологічні ризики.**
 - 2.4 Заходи щодо запобіганню ризиків від зміни температури**
- 3. Напрямки застосування енергетичного підходу до оцінки ризиків**

1.1. Термодинамічний підхід до оцінки ризиків

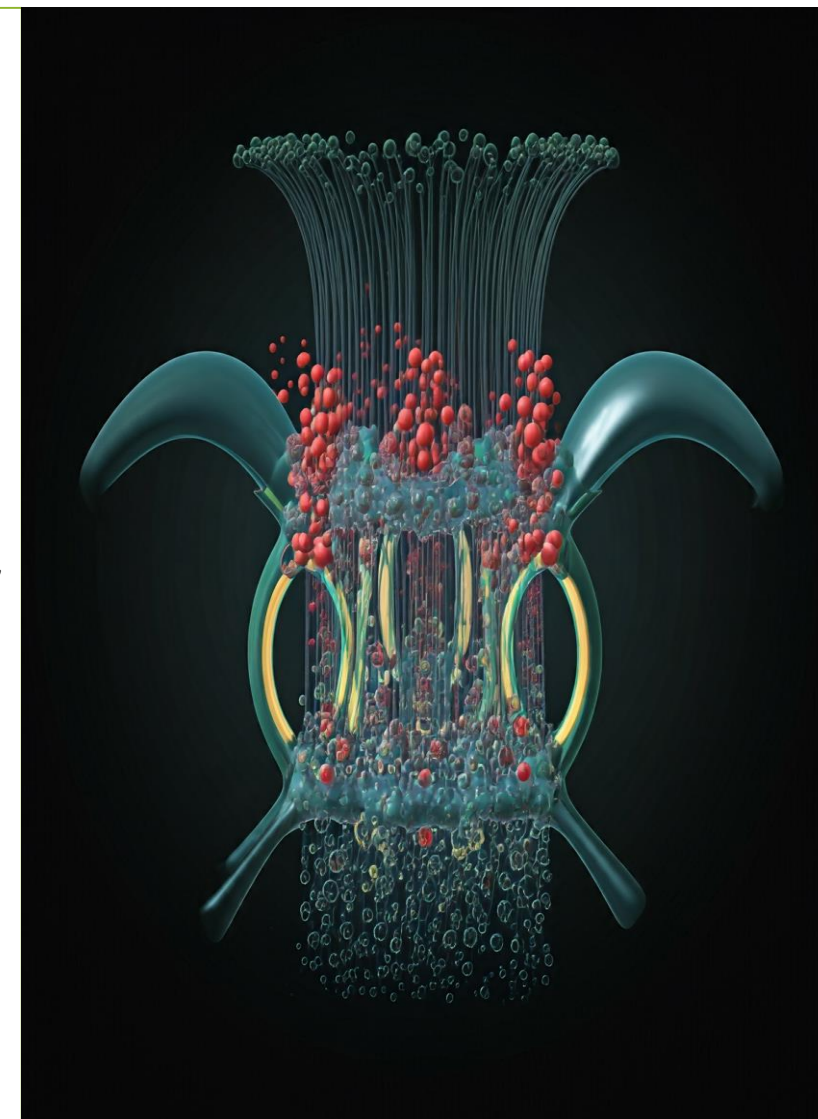
Енергія є рушійною силою ризиків. Різні види енергії (теплова, хімічна, ядерна, електрична тощо) можуть бути джерелами ризиків.

Чим вища концентрація енергії в системі, тим більший потенціал для виникнення небезпечних ситуацій. Наприклад, високий тиск газу в балоні створює потенційну загрозу вибуху.



1. Розуміння енергетичної складової ризиків

Термодинаміка, як наука про енергію та її перетворення, надає нам розуміння процесів утворення ризиків з позицій енергії, ентропії, термодинамічної рівноваги. Системи, що перебувають у термодинамічній рівновазі, зазвичай є більш стабільними і менш схильними до виникнення ризиків



1. Розуміння енергетичної складової ризиків

1.2. Концепція ентропії як міри невизначеності та ризику

Зміни в енергетичному стані системи можуть призвести до непередбачуваних наслідків.

Мірою того, наскільки рівномірно розподілена енергія в системі є ентропія.

Технічні системи

- Збільшення ентропії технічних систем може свідчити про знос деталей, перегрів, витік речовин та інші проблеми, що можуть призвести до аварій.

Соціальні системи

- Висока ентропія в соціальних системах може проявлятися у формі соціальних конфліктів, економічної нестабільності та інших негативних явищ.

Екологічні системи

- Висока ентропія в соціальних системах може проявлятися у формі соціальних конфліктів, економічної нестабільності та інших негативних явищ.

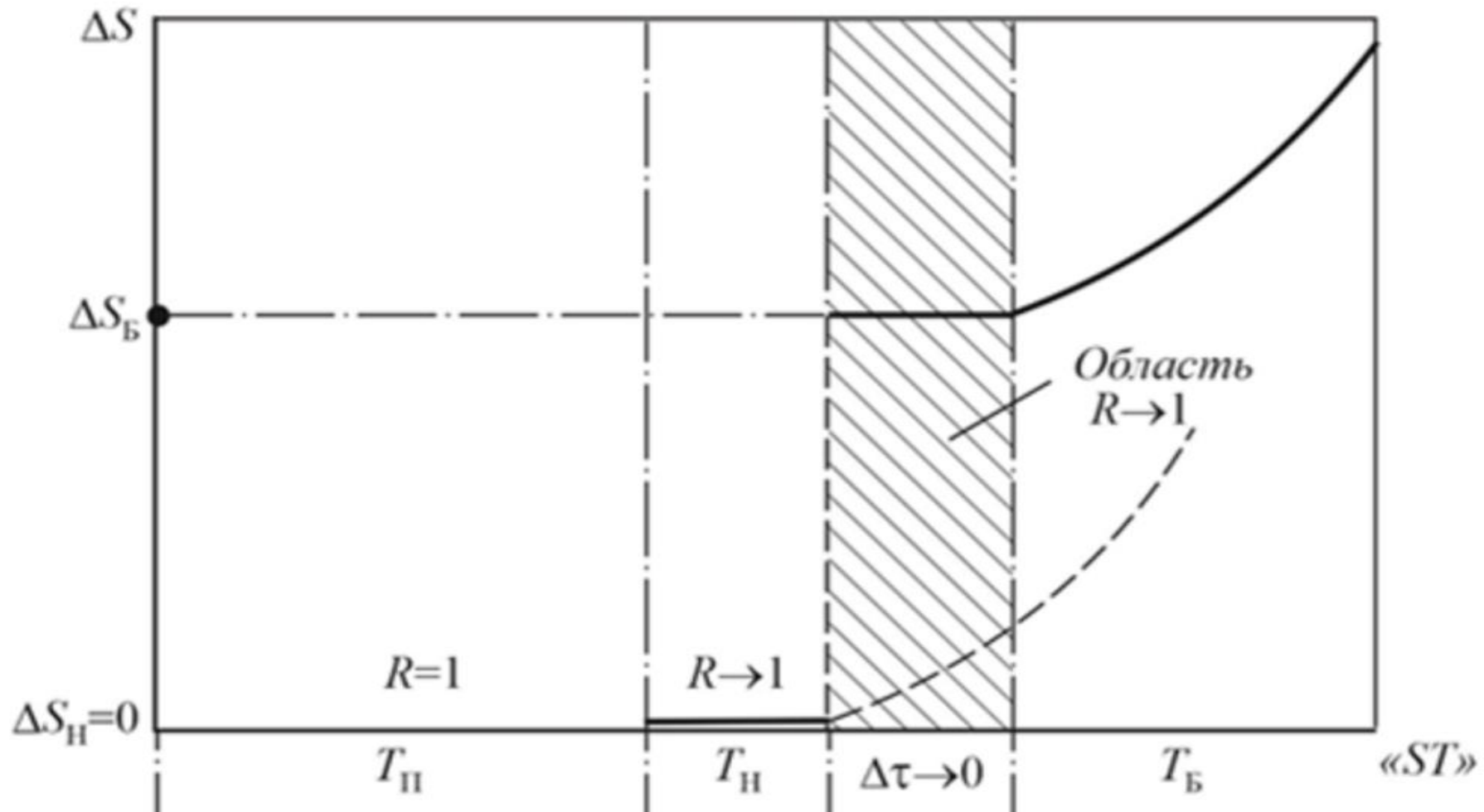
Рисунок 1 - Вплив підвищення ентропії в різних системах

1. Розуміння енергетичної складової ризиків

Чим вища ентропія системи, тим менш передбачуваною вона є.

Системи з високою ентропією більш схильні до непередбачуваних змін і, отже, несуть в собі більший ризик.

1. Розуміння енергетичної складової ризиків



Передбачувана ентропія ризику у відносинах часу "ST" та подійного "SS" вимірювань

Найчастіше для оцінки ентропії системи використовується формула Шеннона [3]:

$$S = -\sum p(x) * \log_2 p(x) , \quad (1)$$

де S - ентропія системи (Дж/К), яка вимірює кількість енергії, яка розподіляється в системі при зміні температури на один кельвін;

$p(x)$ – ймовірність того, що система перебуває в стані x .

1. Розуміння енергетичної складової ризиків

Приклад: Уявіть собі склянку з гарячою водою. Молекули води рухаються хаотично, що відповідає високій ентропії системи. Якщо ми додаємо холодну воду, система намагатиметься досягти рівноваги, що може призвести до непередбачуваних коливань температури. Цей процес можна розглядати як аналог розвитку події, яка може призвести до небезпечної ситуації (наприклад, опіку).



1. Розуміння енергетичної складової ризиків

Термодинамічні параметри – це фізичні величини, які описують стан системи.

Вони взаємопов'язані між собою і можуть бути використані для прогнозування поведінки системи в різних умовах.

Цей зв'язок є ключовим при оцінці ризиків, оскільки дозволяє передбачити потенційні небезпеки та розробити заходи безпеки

1. Розуміння енергетичної складової ризиків

Таблиця 1. Основні термодинамічні параметрами, що можуть бути застосовані при оцінці ризиків

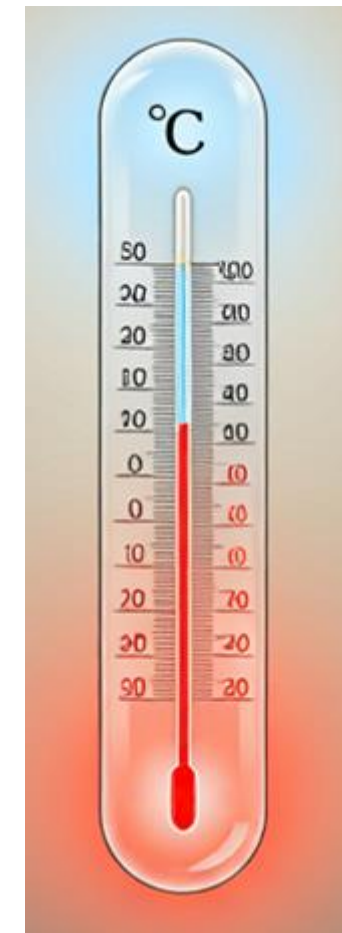
Параметр	Опис параметру	Вплив на ризик
Температура (T)	Показує наскільки сильно рухаються частинки речовини. Чим вища температура, тим швидше рухаються частинки.	Підвищення температури може призвести до деформації матеріалів, вибухів, пожеж та інших небезпечних явищ.
Тиск (P).	Сила, з якою речовина діє на одиницю площі.	Зміна тиску може призвести до руйнування конструкцій, вибухів, витоків шкідливих речовин.
Об'єм (V)	Простір, який займає речовина	В комплексі з іншими параметрами
Внутрішня енергія (U)	Загальна кінетична та потенціальна енергія частинок, що складають систему.	Зміна внутрішньої енергії системи може призвести до фазових переходів, хімічних реакцій та інших процесів, що несуть у собі ризики.
Ентропія (S)	Міра безладу в системі. Чим більша ентропія, тим менше ми знаємо про стан системи.	Висока ентропія системи свідчить про її нестабільність та підвищений ризик.

1. Розуміння енергетичної складової ризиків

Знаючи термодинамічні характеристики системи, ми можемо прогнозувати, як вона буде поводитися в різних умовах, навіть передбачати можливі аварії, катастрофи та інші негативні події. Наприклад, для запобігання вибухів в хімічних виробництвах необхідно контролювати температуру і тиск реакційної суміші.

2. Температура, як важливий енергетичний параметр

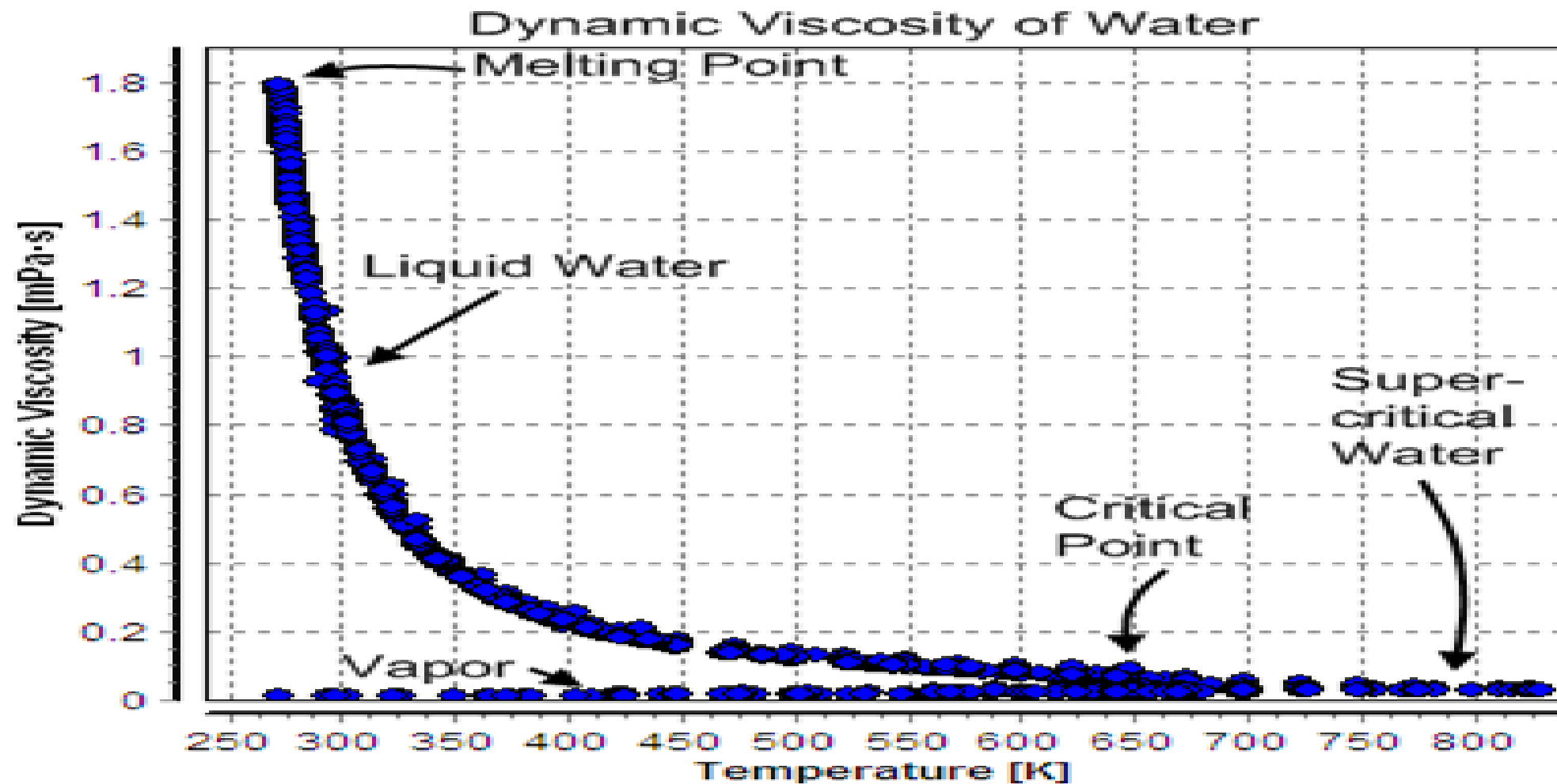
Температура – це один з найважливіших термодинамічних параметрів, який може суттєво впливати на виникнення різних ризиків. Її зміни можуть призводити до фазових переходів речовин, зміни швидкості хімічних реакцій, деформації матеріалів тощо.



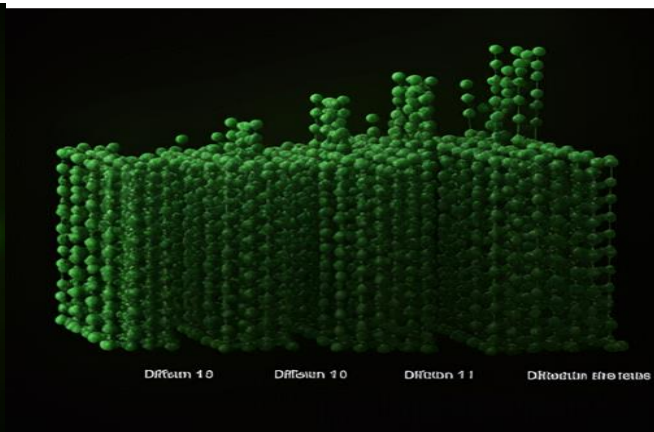
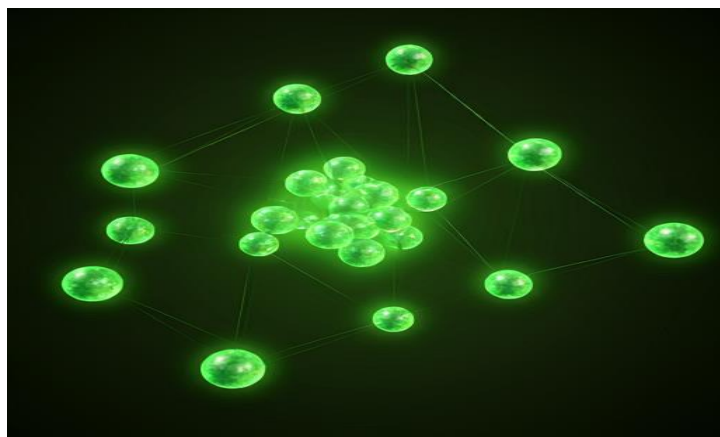
Існують різні механізми впливу температури на виникнення станів невизначеності, ризикових ситуацій.

Так, при підвищенні температури можуть відбуватися фазові переходи, зміни агрегатного стану речовин(випаровування, плавлення), змінюватися фізичні властивості речовин, наприклад, в'язкості, що може вплинути на роботу насосів, трубопроводів та іншого обладнання.

Рисунок 3 - Температурна залежність динамічної в'язкості води у рідкому стані (Liquid Water) та у вигляді пари (Vapor)



Зміни та різькі коливання температури впливають на міцність матеріалів, сприяючи їх руйнуванню. Це відбувається так, що при підвищенні температури атоми в кристалічній решітці починають інтенсивніше коливатися навколо своїх положень рівноваги, що послаблює міжатомні зв'язки. Крім того, з підвищенням температури зростає швидкість дифузії атомів, що може призвести до утворення і зростання дефектів у кристалічній решітці, таких як вакансії та дислокації.



2. Температура, як важливий енергетичний

Ризики виникнення аварій, катастроф залежно від температури

Розглянемо приклади, як ще температура може впливати на ризики.

- Пожежі: Підвищення температури може призвести до самозаймання горючих матеріалів, особливо в умовах недостатньої вентиляції.
- Вибухи: Багато речовин при нагріванні розкладаються з виділенням газів, що може призвести до підвищення тиску в закритому об'ємі і вибуху.
- Деформації матеріалів: Зміна температури може призводити до розширення або стискання матеріалів, що може спричинити деформації конструкцій і обладнання.
- Порушення технологічних процесів: Зміна температури може порушити технологічні процеси, призвести до зниження якості продукції або виходу обладнання з ладу.
- Природні катастрофи: Зміна температури може впливати на кліматичні умови, сприяючи виникненню екстремальних погодних явищ, таких як посухи, повені, урагани.

Вплив температури на екологічні ризики

Температура є одним з важливих енергетичних параметрів, що можуть бути застосовані при оцінці ризиків, й яка прямо або опосередковано впливає як на окремі технологічні процеси так й на довкілля в цілому.

Підвищення температури довкілля внаслідок антропогенної діяльності на природне середовище призводить до підвищення екологічних ризиків.

Температура, як енергетичний параметр ризику, є лімітуючим абіотичним фактором як для багатьох компонентів екосистем



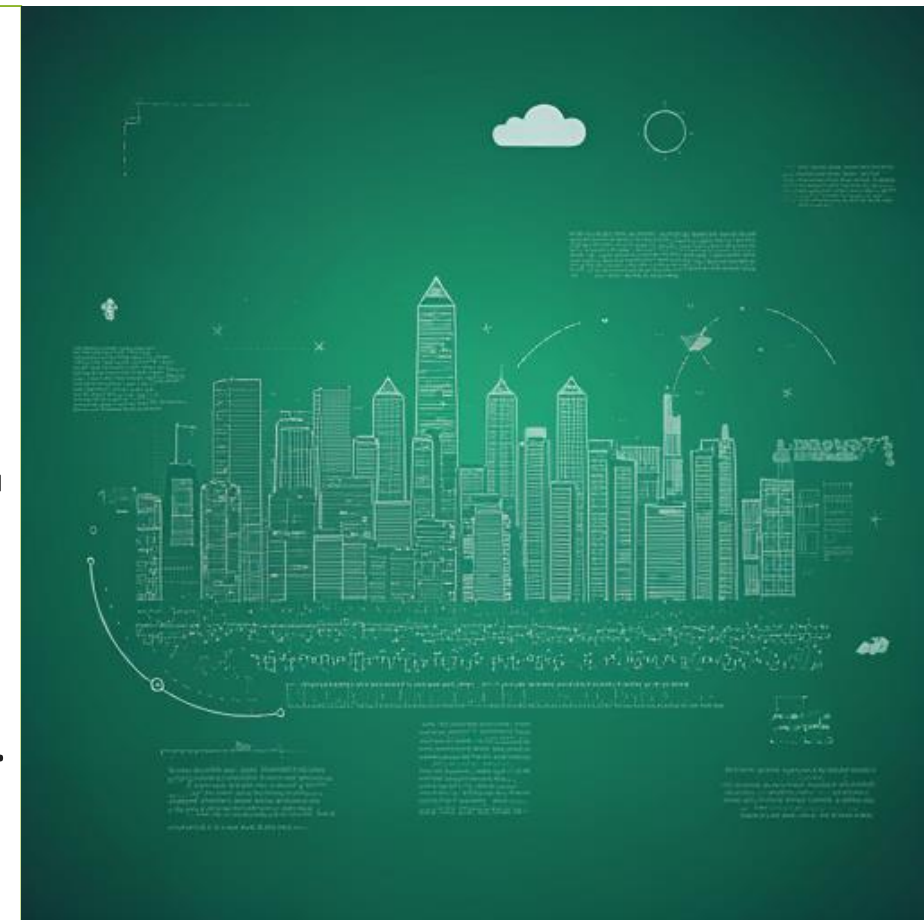


Запобігати ризикам, пов'язаним з температурою, можна виходячи з розуміння природи та спрямованості їх дії

- Необхідно контролювати температуру термодатчиками та системами автоматичного регулювання для підтримання оптимальної температури в технологічних процесах.
- Застосування теплоізоляційних матеріалів зменшує теплові втрати і запобігає перегріву обладнання.
- Забезпечення достатньої вентиляції для відведення теплової енергії і запобігає накопиченню горючих газів.
- Дотримання правил пожежної безпеки, використання вогнегасників та інших засобів пожежогасіння знижує можливі збитки від пожеж.



Визначити рівень ризику за використанням енергетичних параметрів доречно при застосуванні експертного підходу. Він полягає в застосуванні моделювання на багатокритеріальній основі імовірності виникнення ризику під впливом змін енергетичних параметрів процесів, враховуючи внутрішні зв'язки між різними об'єктами та процесами за участю експерта, тобто досвідченої особи, що приймає рішення



При використанні енергетичних параметрів для оцінки ризику необхідно, перш за все, створити математичну модель процесу, яка врахує всі релевантні термодинамічні параметри. Потім необхідно зробити аналіз чутливості показників процесу або технології, визначити, як зміна певного енергетичного параметру впливає на ймовірність виникнення аварійної ситуації. Далі визначаємо граничні умови, значення параметрів, у яких система стає нестабільною.



Вид ризику	Аналіз енергетичних параметрів, що впливають
Оцінка ризику вибуху	Аналіз змін температури, тиску та внутрішньої енергії в системі дозволяє оцінити ймовірність вибуху
Оцінка ризику пожежі	Аналіз теплових процесів, що відбуваються в матеріалах, дозволяє визначити умови, за яких може виникнути пожежа
Оцінка ризику хімічних реакцій	Аналіз змін ентальпії та вільної енергії Гіббса дозволяє передбачити можливість самодовільних хімічних реакцій
Оцінка ризику екологічних катастроф	Аналіз термодинамічних процесів, що відбуваються в природних системах, дозволяє оцінити ризик виникнення таких катастроф, як повені, землетруси, виверження вулканів

Аналіз впливу енергетичних параметрів на оцінку ризику

Об'єкт дослідження	Енергетичні параметри для оцінки ризику
Атомні електростанції	Оцінка ризику ядерної аварії ґрунтується на аналізі таких параметрів, як температура теплоносія, тиск у контурі, швидкість нейтронів.
Вибухи в шахтах	Аналіз температури, концентрації горючих газів та джерел запалювання дозволяє оцінити ризик вибуху
Пожежі	Оцінка пожежної небезпеки матеріалів ґрунтується на аналізі їх теплофізичних властивостей, температури самозаймання та швидкості поширення полум'я

Приклади застосування енергетичних параметрів для оцінки ризиків

Висновки

- 1. Розуміння енергетичних процесів є ключовим для оцінки ризиків. Термодинаміка надає нам потужний інструментарій для аналізу причин виникнення ризиків, їх розвитку і наслідків. Застосування термодинамічних принципів дозволяє розробляти більш ефективні стратегії управління ризиками в різних сферах діяльності людини. Використання енергетичних параметрів до оцінки ризиків є перспективним напрямком досліджень, що дозволяє отримати більш повну і об'єктивну картину ризиків.**
- 2. Термодинаміка може бути потужним інструментом для оцінки ризиків, особливо в галузях, де важливу роль відіграють енергетичні процеси. Однак, її застосування вимагає комплексного підходу і врахування інших факторів, таких як соціальні, економічні та політичні.**
- 3. Хоча ентропія не є прямим мірилом ризику, вона є корисним інструментом для його оцінки. Поєднуючи аналіз ентропії з іншими методами, можна отримати більш повну картину потенційних загроз і розробити ефективні заходи безпеки.**

Ресурси та література

1. Cover, T. M., & Thomas, J. A. (2006). Elements of information theory (2nd ed.). Wiley-Interscience. Print ISBN:9780471241959 |Online ISBN:9780471748823 |DOI:10.1002/047174882X
2. Voloshyn V.S. Models of event risks from the point of view of system's entropy" Вісник Приазовського державного технічного університету: зб. наук. праць. Вип. 43. – Маріуполь: ДВНЗ «Приазов. держ. техн. ун-т», 2021. – 153-159 с. – (Технічні науки). – Режим доступу: <https://doi.org/10.32782/2225-6733.43.2021>.
- 3.https://www.researchgate.net/publication/286050523_Boltzmann_entropy_of_thermodynamics_versus_Shannon_entropy_of_information_theory
4. Хлєстова О.А. Визначення екологічного ризику транспортно-технологічної системи на багатокритеріальній основі з урахуванням температурного фактору/ О.А. Хлєстова // Матеріали 1 міжнародної наукової конференції «Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі», 8-11 вересня 2021 р., м. Херсон.- с.398-401



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Лекційне заняття

Коломієць Сергій,
к.т.н., доцент,
кафедри екології та
технологій захисту
навколишнього
середовища

ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ
ДЛЯ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ВИНИКНЕННЯ ТА
РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Крюковська Леся,
к.т.н., доцент,
кафедри екології
та технологій
захисту
навколишнього
середовища

Мета та завдання лекції:

Мета: вивчити методи аналізу ризику.

Завдання: Визначення проблем з безпеки і захисту об'єкта господарювання у надзвичайних ситуаціях та рівня його ризику.

Очікувані результати (компетенції): аналізувати проблеми безпеки складних систем, які охоплюють людину.

План лекції

1. Ризик - як характеристика небезпеки. Концепція прийнятного ризику.
2. Нормування ризиків.
3. Оцінка рівня ризику.
4. Методи визначення ризику.
5. Управління ризиками.





1. Ризик - як характеристика небезпеки

Визнавши глобальний характер небезпечних процесів і явищ, з якими людство зіткнулося у другій половині ХХ ст. і масштаби яких почали загрожувати людській цивілізації, світове співтовариство розробило і прийняло **нову стратегію гармонійного розвитку природи і суспільства**. Вона враховує дві взаємопов'язані базові концепції, на яких ґрунтується вибір шляхів розвитку суспільства - **сталий розвиток і безпека**.

Виходячи з цього, була **відкинута концепція "нульового ризику"** і схвалена концепція **"прийнятного ризику"**, яка передбачає широке **використання принципу "передбачити і запобігти"**. Вона стає домінуючою в регулюванні відносин у сфері промислової безпеки.

Розроблено директивні документи, які регламентують проведення аналізу й оцінювання ризику, декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням рівня небезпеки і ризиків втрат, пов'язаних зі специфікою природних явищ, діяльності людей.



1. Ризик - як характеристика небезпеки

Ризик - ступінь ймовірності певної негативної події, яка може відбутися у певний час або за певних обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки або за його межами.

Ризик - це термін, який має універсальне значення, він вказує на дію, яка може або повинна статися з невпевненістю або невизначеністю. **Ризик** - це шанс, при якому може статися щось непередбачене і небажане.

Ризик - ймовірність реалізації негативної дії в зоні перебування людини. Його специфікація може бути визначена в термінах імовірності: часу, місцезнаходження, збитку (як оцінки наслідків небезпеки).



Об'єкт підвищеної небезпеки - об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру.



Ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій стосовно природних явищ, соціальних подій, технічних об'єктів і технологій оцінюють на основі статистичних даних або теоретичних досліджень.

$$R = \frac{N_{HP}}{N_0} \cdot R_{доп}$$

де R - ризик;

N_0 - загальне число подій в рік;

$R_{доп}$ - допустимий ризик;

$N_{доп}$ - число надзвичайних подій в рік;

Узагальнена модель системи з визначенням ролі її основних компонентів **N , S , T** будується у величинах базових параметрів ризиків **$R(t)$** - ймовірності виникнення **$P(t)$** несприятливих процесів і подій (небезпек і супутніх їм збитків **$U(t)$**):

$$R(t) = F_R \{P(t), U(t)\} \quad P(t) = F_P \{P_N(t), P_S(t), P_T(t)\} \quad U(t) = F_U \{U_N(t), U_S(t), U_T(t)\}$$

Сценарії несприятливих подій в складній системі і кількісна оцінка ризиків **$R(t)$** визначаються через параметри головних ініціюючих і вражаючих чинників - потоки небезпечних енергій **$E(t)$** , речовин **$W(t)$** і інформації **$I(t)$** :

Фундаментальна база аналізу ризиків $R(t)$ формується в трьох основних сферах життєдіяльності - соціальній (**N**), природній (**S**) і техногенній (**T**), що складають єдину складну систему "**людина - природа-середовище**" (СЛПС), яка функціонує у часі **t** :

$$R(t) = F_R \{R_N(t), R_S(t), R_T(t)\}$$

$$R(t) = F_R \{E(t), W(t), I(t)\}$$

2. Нормування ризиків

- **Нормування ризиків** є спеціально організованою нормативно-правовою діяльністю з розроблення і затвердження норм техногенної та природної безпеки, правил і регламентів господарської діяльності, які визначаються на основі значень ризику в межах прийнятих значень.
- **Нормування** є тим засобом, який встановлює у державі межі допустимої техногенної діяльності та межі захисту від небезпечних природних явищ.
- **Нормативи ризиків** є критеріальною основою для механізмів регулювання техногенної та природної безпеки.

Прийнятий рівень ризику - це ризик, менший або такий, що дорівнює граничнодопустимому, мінімальний - рівень ризику, нижче від якого подальше зменшення ризику є економічно недоцільним.

Питання про рівень допустимого або прийнятного ризику - найважливіше у прийнятті рішень. Варто підкреслити, що вибір значення прийнятного рівня індивідуального ризику багато в чому залежить від економічного стану країн

Орієнтиром для визначення рівнів прийнятного ризику в Україні є значення ризиків, прийняті в економічно розвинених країнах, які становлять:

мінімальний ризик - $< 10^{-8}$;
граничнодопустимий ризик - $< 10^{-5}$.

Ризик, значення якого менше або дорівнює мінімальному вважається абсолютно прийнятним. Тобто будь-яка діяльність з таким низьким значенням ризику є прийнятною і не потребує жодних додаткових зусиль для його зниження, отже, може не контролюватися відповідними наглядовими органами.



Ризик, значення якого більше за граничнодопустиме, вважають абсолютно неприйнятним.

Для кожної галузі економіки, небезпечної виробничої діяльності, території, типу техногенного чи природного об'єкта визначають свої нормативи мінімального і граничнодопустимого рівнів ризиків, які мають знаходитись у межах аналогічних загальнонаціональних значень.

Модель ризику - це вербальний (заданий опис послідовності виникнення подій або випадків) або математичний вираз ймовірності загрози бажаному запланованому функціонуванню об'єкту оцінки. Типова модель ризиків - це узагальнена модель, яка враховує тільки базові, фундаментальні групи чинників, які можуть привести до виникнення небезпеки.

Концепція ризику включає два елементи - **оцінку ризику (Risk Assessment)** і **управління ризиком (Risk Management)**.

Оцінка ризику - науковий аналіз генезису і масштабів ризику в конкретній ситуації, тоді як **управління ризиком** - аналіз ризикової ситуації і розробка рішення, направлено на мінімізацію ризику.

Ризик для здоров'я людини (або екосистеми), пов'язаний із забрудненням навколишнього середовища, **виникає за наступних необхідних і достатніх умов:**

- 1) **існування джерела ризику** (токсичної речовини в навколишньому середовищі або продуктах харчування, або підприємства по випуску продукції, що містить такі речовини, або технологічного процесу тощо);
- 2) **присутність даного джерела ризику у визначеній, шкідливої для здоров'я людини дозі або концентрації;**
- 3) **схильність людини до дії згаданої дози токсичної речовини.** Перераховані умови утворюють у сукупності реальну загрозу або небезпеку для здоров'я людини.

3. Оцінка рівня ризику

Оцінка ризику - комплекс дій, спрямованих не лише на оцінку, а й аналіз та ідентифікацію механізмів виникнення явищ, які виявляють сильний вплив на спосіб життя та стан здоров'я людини, з метою запобігання відхиленням, загрозам, шкоді, втратам тощо або протидії їх виникненню.



Перший етап оцінки ризику - це фактично **ідентифікація небезпеки** - наприклад, при забрудненні атмосферного повітря вона включає облік всіх хімічних речовин, що забруднюють навколишнє повітря, визначення токсичності хімічної речовини для людини або екосистеми.

Другий етап - оцінка експозиції - призначена для оцінки числа і типу людей, які підпадають під вплив окремого стресора, разом з величиною, шляхом дії, тривалістю і часом початку експозиції.

Третій етап - оцінка очікуваних ефектів визначає величину несприятливих ефектів, які можуть, ймовірно, виникнути при даних рівнях експозиції від фактора ризику.

Четвертний етап - характеристика ризику, оцінка можливих і виявлених несприятливих ефектів; аналіз і характеристику невизначеностей, пов'язаних з оцінкою, і узагальнення всієї інформації за оцінкою ризику.

Ідентифікація факторів ризику

Першим кроком оцінки ризику є **виявлення найбільш серйозних джерел небезпеки (факторів ризику) та їх ранжування** з метою визначення реальної загрози для людини та навколишнього середовища на основі побудови карт ризику; визначення порогів стійкості технічних і екологічних систем; використання імітаційного моделювання.

Як правило, при характеристиці причин техногенних або екологічних катастроф виділяють фактори **технічного, технологічного й організаційного характеру**. Особлива увага приділяється **людському фактору**.

Причини катастроф варто шукати не тільки на мікро-, а й на макрорівні, аналізуючи весь комплекс протиріч, які виникають у народному господарстві та пов'язані з глибокою кризою в економіці, що супроводжується **кризою практично в усіх сферах життя суспільства - екологічній, політичній, соціальній і духовній**.

Третій етап - оцінка очікуваних ефектів визначає величину несприятливих ефектів, які можуть, ймовірно, виникнути при даних рівнях експозиції від фактора ризику.

Оцінка ризику здійснюється для визначення очікуваних величин збитків від експозиції даного стресора ризику і оцінювання, чи ці наслідки є достатньо вагомими, щоб вимагати в ситуації, що розглядається, посилене ("збільшене") управління (або регулювання).

Оскільки розглядається проблема безпеки життєдіяльності людини, то об'єктом оцінювання ймовірності виникнення небезпеки є система "людина-машина-середовище" (СЛМС), де людина виступає головним елементом прогнозування і як суб'єкт, і як об'єкт ризику.

Основними чинниками ризику є наступні

- **знання людини** (загальні і професійні)

- $$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_{jc}\}$$

- **психофізіологічні можливості людини** (параметри його фізіологічних і психологічних функцій)

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_l\}$$

- **техногенне** (виробниче чи побутове) **оточення**

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$$

- **природні чинники** навколишнього середовища (слабо контрольовані або неконтрольовані) суперпозиція яких зумовлює виникнення прихованих "слабкостей"

$$E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$$

Кожна вихідна координата стану системи y_i , яка впливає на ризик функціонування всій СЛМС, є функцією всіх впливів $y_i = F_i(P, V, E, Z)$. До того ж $P=P(t)$, $E=E(t)$ і, як наслідок,

$$y_i = F_i(P(t), V(t), E(t), Z(t))$$

Джерела "невпевненості", які ведуть до прояву ризику

здоров'я людини (r_1),
соціум (r_2),
техногенне середовище (r_3),
природне середовище (r_4).

- Загальний ризик $R = \sum r_i$, де r_i - ймовірність виникнення відхилення подій від очікуваних умов.
- Якщо прийняти до уваги, що кожне з джерел ризику може, у свою чергу, мати досить складний характер, то типова модель набуває характеру суми ймовірностей відхилень у функціонуванні всієї системи СЛМС.

Наприклад, ризик нанесення збитку здоров'ю людини r_1 має складові: фізіологічний (q_{11}), психологічний (q_{12}), соціально-економічний (q_{13}) тощо.

Таким чином, $r_i = \sum q_{ij}$, і тоді $R = \sum S q_{ij}$



Методи визначення ризику

Оцінка рівня ризику, тобто ймовірності виникнення ризикової події, може бути **кількісною та якісною**. Кількісне визначення рівня ризику носить об'єктивний характер, оскільки базується на певній статистичній основі. При якісній оцінці рівня ризику дається визначення лише міри ймовірності виникнення ризикової події та розміру втрат від неї.

- **Метод аналогій** передбачає використання даних по інших проектах, які вже виконані. Цей метод використовується страховими компаніями, які постійно публікують дані про найбільш важливі зони ризику та понесені витрати.
- **Статистичний метод**. Найбільш застосованим став метод статистичних випробувань (метод “Монте–Карло”). До переваг цього методу відносять можливість аналізувати та оцінювати різні шляхи реалізації проекту.
- **Експертний метод**, який відомий як метод експертних оцінок, може бути реалізований шляхом вивчення думок досвідчених керівників та спеціалістів. При цьому доцільно встановити показники найбільш допустимих, критичних та катастрофічних втрат, маючи на увазі як їх рівень так і ймовірність
- **Розрахунково-аналітичний метод** базується на теоретичних уявленнях. Хоча прикладна теорія ризику добре розроблена лише для страхового та грального ризику.



- **Інженерний.** Як правило, цей підхід є розрахунком імовірностей аварій. Основні зусилля спрямовуються на збір статистичних даних про аварії та пов'язані з ними викиди токсичних сполук у навколишнє середовище.
- **Модельний.** Розробляються математичні моделі процесів, які призводять до небажаних наслідків для людини та навколишнього середовища при використанні шкідливих хімічних сполук.
- **Експертний.** При використанні перших двох підходів для оцінки ризику часто зустрічаються випадки, коли недостатньо статистичних даних або не зовсім зрозумілі деякі принципові залежності. Джерело даних - експерти. Перед ними ставиться завдання ймовірнісної оцінки тих чи інших подій, пов'язаних із аналізом ризику.
- **Соціологічний.** За допомогою цього методу визначають сприйняття населенням і його окремими групами того чи іншого ризику .
- Широко відомі дослідження, в яких визначалась оцінка ризику для різних видів діяльності, що давалася людьми під час соціологічного опитування. Були виявлені цікаві явища. Наприклад, люди віддають перевагу добровільному ризику (наприклад, альпінізм, куріння) перед примусовим. Охочіше йдуть на ризик, якщо вони можуть на нього впливати.

Експертний метод оцінки рівня ризику

Алгоритм застосування :

1. Визначення кола експертів, які мають необхідну кваліфікацію та досвід для оцінки рівня даного ризику.
2. Визначення переліку факторів, що обумовлюють рівень ризику та вагових коефіцієнтів кожного з них для узагальненої оцінки рівня ризику.
3. Встановлення відповідності між характером дії факторів та рівнем ризику (у балах). Отримують експертну таблицю для оцінки ризику (фактор-карту) .

Фактори, що обумовлюють рівень ризику	Рівень ризику (високий, помірний, низький)	Фактор, що обумовлює рівень ризику	Рівень ризику					
			Високий		Помірний		Низький	
			Характер фактора	Кількість балів	Характер фактора	Кількість балів	Характер фактора	Кількість балів
Фактор 1	Опис характеру дії кожного фактора при ризику відповідного рівня	Фактор 1	Опис прояву факторів	$(N_2+1)-N_3$	Опис прояву факторів	$(N_1+1)-N_2$	Опис прояву факторів	$1 - N_1$
Фактор 2		Фактор 1						
								
		Фактор n						

Кількість балів, яка присвоюється кожному фактору

1. Збір інформації про характер дії визначених факторів. Для цього використовують опитування, ознайомлення з оперативною та статистичною інформацією, спостереження тощо.
2. Проведення бальної оцінки дії кожного ризик-фактора використовуючи для цього фактор-карту, що була розроблена раніше.
3. Якісне визначення рівня ризику за допомогою підрахунку загальної кількості балів з кожного ризик-фактора з врахуванням його вагового коефіцієнта

Модельний метод оцінки рівня ризику

Розробка моделі для оцінки рівня ризику передбачає:

- визначення ключового показника, який буде використовуватися для оцінки наслідків дії ризик-факторів;
- вибір факторів, які обумовлюють ризик-зміни ключового показника, у вигляді формули або через визначення параметрів моделі;
- встановлення кількісної залежності між зміною факторів та значенням ключового (кінцевого) показника.

Метод аналізу чутливості

Показник чутливості події до окремого її параметра розраховується як відношення попереднього (первісного) результату події до її нового значення при зміні відповідного параметра. Показник чутливості події до окремого параметра розраховується як відношення попереднього результату події до її нового значення при зміні відповідного параметра. Розрахунок та порівняння між собою показників чутливості події до зміни окремих її параметрів дозволяє виявити найбільш вагомий параметри події, зміна яких найбільшим чином впливає на зміну кінцевого результату.

Метод аналізу сценаріїв передбачає одночасну зміну декілька змінних параметрів події. Таким чином створюються альтернативні сценарії реалізації події, які відповідають різним припущенням відносно дії окремих факторів. Як правило розглядають базовий (реалістичний), оптимістичний та песимістичний варіант сценарію реалізації події.

Основні принципи забезпечення безпеки - основні шляхи практичного застосування досягнень безпеки життєдіяльності для сталого гармонійного еволюційного розвитку людини та суспільства.

Забезпечення безпеки - складний процес, в якому можна виділити елементарні складові, вихідні положення, ідеї, що іменуються принципами.

Принципи забезпечення безпеки за ознаками їх реалізації: законодавчі, управлінські, технічні, організаційні, орієнтуючі.

Законодавчі принципи - закріплені законом правила, що забезпечують прийнятний рівень безпеки.

Орієнтуючі принципи - основоположні ідеї, що визначають напрямок пошуку безпечних рішень і слугують методологічною та інформаційною базою.

Технічні принципи спрямовані на безпосереднє відвернення дії небезпечних факторів і базуються на використанні фізичних законів.

Управлінськими називаються принципи, що визначають взаємозв'язок і відносини між окремими стадіями і етапами процесу забезпечення безпеки. До них належать: плановість, контроль, управління, зворотний зв'язок, підбір кадрів, відповідальність.

5. Управління ризиками.

Для потенційно небезпечного об'єкта вибір запланованих до впровадження заходів безпеки має наступні пріоритети:

- заходи щодо зменшення імовірності виникнення аварії;
- заходи щодо зменшення імовірності розвитку аварії;
- заходи щодо зменшення тяжкості наслідків аварії.



Для визначення пріоритетності виконання заходів для зменшення ризику в умовах заданих витрат чи обмеженості ресурсів необхідно:

- визначити сукупність заходів, що можуть бути реалізовані при заданих обсягах фінансування;
- визначити ранг цих заходів за показником "ефективність-витрати";
- обґрунтувати й оцінити ефективність пропонованих заходів.

Оцінювання заходів забезпечення безпеки

- ґрунтується на тому, скільки коштів може бути витрачено для зменшення соціального ризику. Задача формулюється як оптимізаційна.

Оптимальне рішення мінімізує залишковий ризик на довгий період при найменшій вартості.

Для перетворення одиниць ризику в монетарні оцінки (наприклад, фатальності/рік, у грн/рік) використовується принцип маргінальної вартості. Маргінальна вартість M_k визначається величиною коштів, яку люди бажають вкласти задля зменшення ризику на певну його одиницю.

Для декількох індикаторів збитку внаслідок k -го ризику монетарний соціальний ризик R , що сприймається, визначається як:

$$R_m = \sum_{k=1}^n p \cdot C_k \cdot \varphi_k(C_k) \cdot M_k$$

Сприйняття ризику залежить від ступеня самовизначеності та від вигод ризикованого виду діяльності. Тому маргінальна вартість змінюється в широких межах.



Задачі забезпечення безпеки за критеріями ризиків

Оцінка ризику забезпечує основні вхідні дані в програму управління ризиком. Задачі управління ризиком наступні:

- 1) визначити, який несприятливий чинник являє найбільшу небезпеку (яку готове сприйняти суспільство);
- 2) розглянути, чи варіанти управління (регулювання) є доступними;
- 3) виконувати відповідні дії, щоб зменшити (або ліквідувати взагалі) неприйнятні ризики (здійснення програми);
- 4) оцінка наслідків.



Алгоритм прийняття рішення для забезпечення безпеки для об'єкта потенційної небезпеки

5. Управління ризиками.

- 1. Просторове обмеження небезпеки.** Якщо карти небезпеки та інвентаризаційні дані відсутні потенційні зони небезпеки визначаються за науковими даними.
- 2. Існуючі заходи безпеки.** Всі наявні заходи безпеки (як наприклад, планування використання земель, інженерних споруд, такі як дамби, спеціальні коди для будинків, попереджувальні сигнальні системи, планування дій на випадок аварій, тощо) перераховуються та оцінюються стосовно їх ефективності.
- 3. Об'єкти потенційного впливу.** Об'єкти потенційного впливу ідентифікуються та характеризуються.
- 4. Визначення сценарію.** Для оцінки ризику необхідно визначити декілька сценаріїв розвитку подій. Наприклад визначається три сценарії небезпечної події (подій) та три сценарії експозиції (для кожного потенційного об'єкту впливу). Дані сценарії описуються і їх ймовірності визначаються.
- 5. Очікувані втрати.** На останньому етапі оцінки ризику визначаються сценарії наслідків. Оцінюються очікувані збитки для потенційних об'єктів впливу.

Максимальні та мінімальні втрати оцінюються для двох індикаторів збитків - матеріальних цінностей та фатальних людських втрат. Графічне представлення результатів оцінки ризику (величина та характеристика) мають бути доступними для подальшого аналізу.

Дякую за увагу!





Funded by
the European Union

Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Адаптація до зміни клімату в умовах кризових ситуацій



1. Зміна клімату та її наслідки

- Основні причини зміни клімату. Природні та антропогенні фактори.
- Вплив на навколишнє середовище. Зміни в погодних умовах, підвищення рівня моря, екосистеми.
- Соціально-економічні наслідки. Вплив на сільське господарство, здоров'я населення, міграцію.

2. Концепція адаптації

- Що таке адаптація до зміни клімату? Визначення і принципи.
- Методи адаптації. Технологічні, екологічні та соціальні підходи.
- Приклади адаптаційних стратегій у різних країнах.

3. Адаптація в умовах кризових ситуацій

- Визначення кризових ситуацій. Чому важливо враховувати кризу при адаптації.
- Взаємозв'язок між адаптацією і кризами. Як зміна клімату може загострити існуючі кризи.
- Приклади успішної адаптації в кризових умовах. Кейс-стаді з різних регіонів.

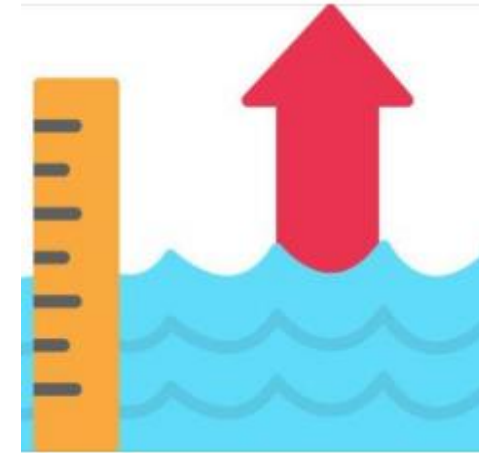
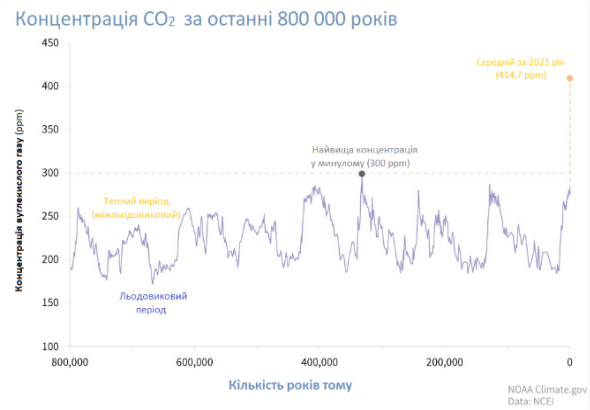
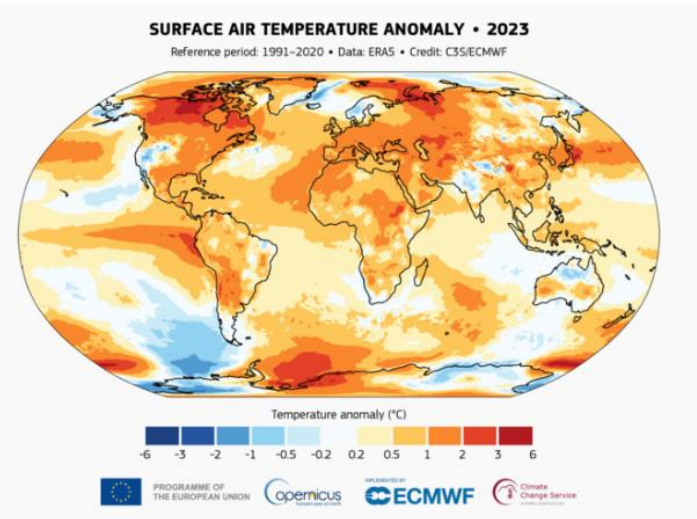
4. Політика та управління

- Роль урядів та міжнародних організацій. Як державна політика може сприяти адаптації.
- Залучення громади. Важливість участі населення у процесах адаптації.
- Фінансування адаптаційних заходів. Джерела та механізми фінансування.



Актуальність проблеми

Прояви: зростання температур, зміни в режимах опадів, підвищення рівня моря.



Мета адаптації:

- Зменшення ризиків для суспільств, економік, екосистем.
- Запобігання значним економічним втратам.



Фактори, що обумовлюють і особливості клімату:

- атмосферний тиск;
- швидкість і напрямок вітру;
- температура та вологість повітря;
- хмарність і атмосферні опади;
- тривалість сонячної радіації;
- дальність видимості;
- температура верхніх шарів ґрунту й водоймищ;
- випаровування води з земної поверхні в атмосферу;
- висота і стан сніжного покриву;
- різні атмосферні явища та наземні гідрометеори (роса, ожеледь, туман, грози, завірюхи тощо).

Елементи теплового балансу земної поверхні:

- сумарна сонячна радіація;
- радіаційний баланс величини теплообміну між земною поверхнею і атмосферою,
- витрати тепла на випаровування.

Географічні фактори, що впливають на клімат окремого регіону:

- широта і висота місцевості;
- висота над рівнем моря;
- близькість до морського узбережжя;
- вплив океанічних течій;
- особливості рослинного покриву;
- наявність снігу і льоду;
- ступінь забруднення атмосфери (парниковий ефект, руйнування озонового шару).

Зміна клімату – це викликані діяльністю людини довгострокові зміни середніх кліматичних показників, а також мінливість клімату, включаючи такі аномалії як посухи, сильні шторми та повені.



Парниковий ефект – явище в атмосфері Землі та інших планет, при якому енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні, не може повернутися у космос, оскільки затримується молекулами різних газів, що призводить до підвищення температури поверхні.



Розподілення енергії



Парниковий ефект від сонячного випромінювання на поверхню Землі, спричинений парниковими газами

Парниковий газ (англ. greenhouse gas) – гази в атмосфері планети, що здатні поглинати теплове випромінювання поверхні планети і хмар (інфрачервона радіація) і відбивати його назад, додатково розігріваячи планетарну атмосферу.

Згідно з Додатком А до Кіотського протоколу визначено 6 основних парникових газів, які найбільше впливають на зміну клімату:

- діоксид вуглецю, CO_2 ;
- метан, CH_4 ;
- закис азоту, N_2O ;
- гідрофторвуглецеві сполуки;
- перфторвуглецеві сполуки;
- гексафторид сірки, SF_6 .



Викиди парникових газів за походженням поділяються за групами:

1) Прямі викиди вуглецю

Прямі викиди вуглецю або викиди вуглецю «області 1» походять із джерел, які знаходяться безпосередньо на місці, де виробляється продукт або надається послуга.

2) Непрямі викиди вуглецю

Непрямі викиди вуглецю – це викиди з джерел, розташованих вище або нижче за процесом, що вивчається, також відомий як обсяг 2 або обсяг 3.

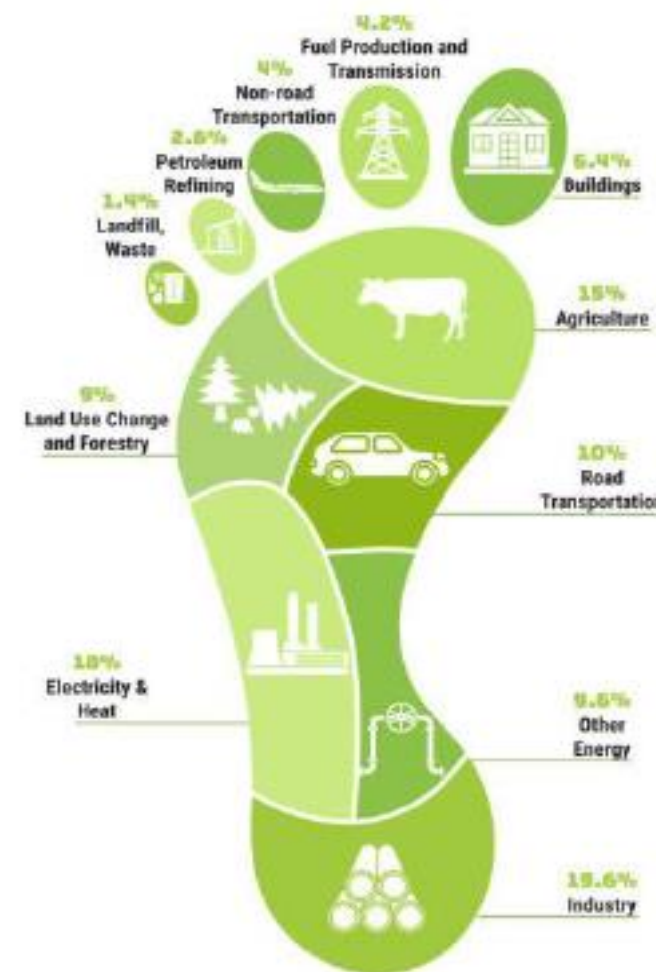
Обсяг 2 викидів є іншим непрямым, пов'язаним із придбаною електроенергією, теплом та/або паром, які використовуються на місці.

Викиди за сферою дії 3 – це всі інші непрямі викиди, отримані від діяльності організації, але з джерел, якими вона не володіє або не контролює.



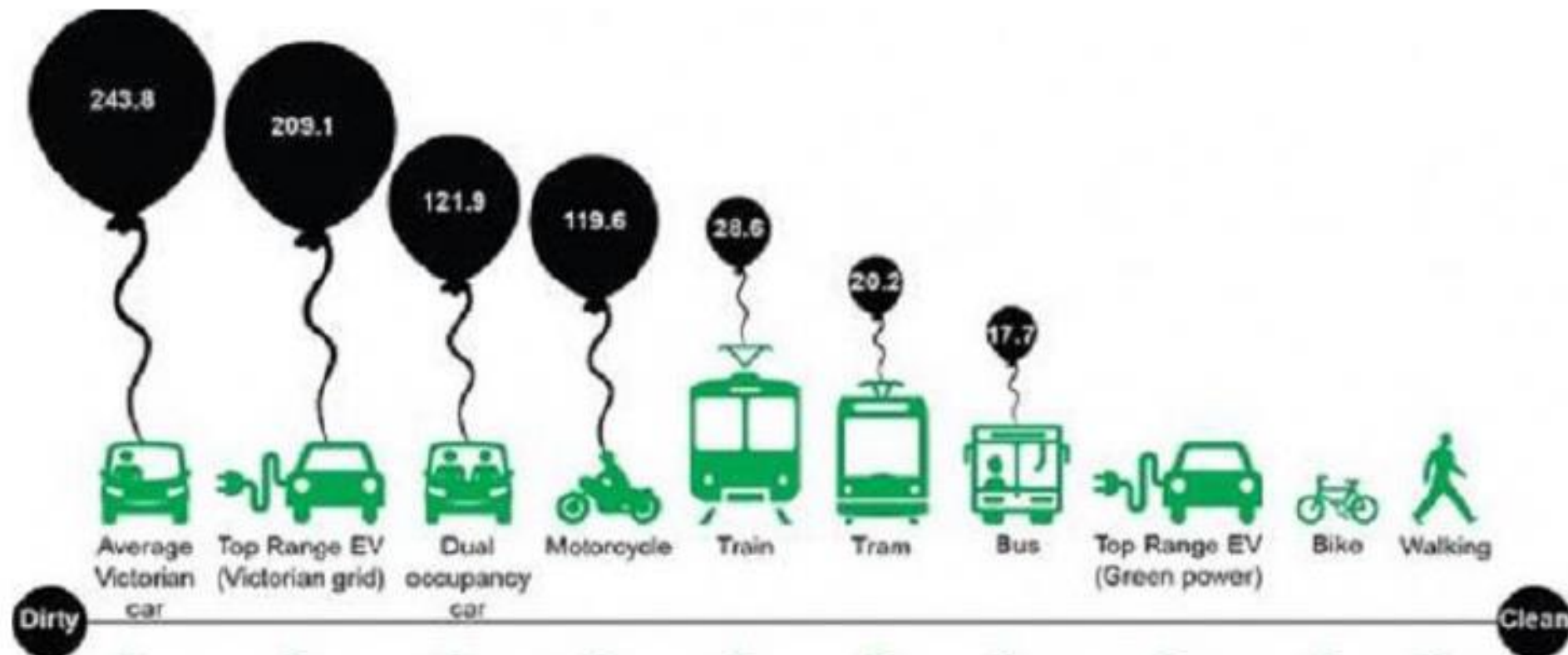
Вуглецевий слід – це загальна кількість викидів парникових газів (ПГ), спричинених окремою особою, подією, організацією, послугою, місцем або продуктом, виражена в еквіваленті вуглекислого газу (CO₂екв.).

За Райт, Кемп і Вільямс **вуглецевий слід** - «Міра загальної кількості викидів двоокису вуглецю (CO₂) і метану (CH₄) визначеною популяцією, системою або діяльністю, враховуючи всі відповідні джерела, поглиначі та сховища в просторових і часових межах популяції, системи або діяльності. інтересу. Розраховується як еквівалент вуглекислого газу з використанням відповідного 100-річного потенціалу глобального потепління (GWP100)».



CARBON FOOTPRINT

Вуглецевий слід пересування



Розвиток ідеї свідомого впливу на природу і клімат з метою отримання «позитивних» результатів:

- ✓ **1877 рік.** Американський вчений пропонує змінити напрямок теплої морської течії Кюросіо і змусити його текти через Берингову протоку. Мета: підвищити температуру в Арктиці приблизно на 15 ° C;
- ✓ **1929 рік.** Німецький фізик планує встановити величезне дзеркало на космічній станції для того, щоб сонячне випромінювання сконцентрувалося на поверхні землі і самі північні частини планети стали придатними для життя;
- ✓ **1946 рік.** Генеральний директор ЮНЕСКО вважає, що вибух атомної бомби над полярними областями призведе до збільшення температури Північного Льодовитого океану і, отже, до пом'якшення клімату в північних широтах;
- ✓ **1967-1972 рр.** Під час війни у В'єтнамі американська армія розпорошує йодиди срібла в атмосфері, щоб продовжити сезон мусонів;
- ✓ **1989 рік.** Американський кліматолог впевнений, що виведений на навколоземну орбіту відображає щит-дзеркало здатний як мінімум на 2% скоротити надходження сонячного світла на Землю;
- ✓ **2006 рік.** Голландський хімік пропонує розпорошити в стратосфері частки сірки, щоб вони абсорбували сонячні промені, знижуючи температуру атмосфери Землі;
- ✓ **2010 рік.** Дослідникам з Університету Женеви вдалося викликати штучний дощ завдяки лазеру, який може конденсувати краплі води в атмосфері.



Системна міжнародна діяльність по кліматорегулюванню почалася з прийняття **Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату** (РКЗК ООН), яка вступила в чинність 21 березня 1994 року і сьогоднішній день є за своїм охопленням практично універсальним міжнародно-правовим інструментом. 197 країн, які її ратифікували (Україна ратифікувала у 1996 році), називаються Сторонами Конвенції. Основною метою РКЗК ООН є не допущення небезпечного антропогенного впливу на кліматичну систему Землі.

Розглянемо основні міжнародні угоди, що спрямовані на реалізацію головних принципів РКЗК ООН.

Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату був прийнятий 11 грудня 1997. У зв'язку зі складним процесом ратифікації він вступив в чинності 16 лютого 2005 року і на сьогоднішній день охоплює 192 Сторони.

Кіотський протокол служить розвитку положень РКЗК ООН, зобов'язуючи індустріально розвинені країни обмежувати і скорочувати викиди парникових газів відповідно до узгоджених національними зобов'язаннями. Ухвалення Протоколу було обґрунтовано тим, що в самій Конвенції містяться лише заклики до цих держав проводити політику і вживати заходів щодо запобігання зміни клімату, а також регулярно звітувати про їх виконання.



Механізм регулювання викидів парникових газів, закріплений у Паризьких угодах, полягає у створенні Рамок для здійснення розширеної звітності (РРО), відповідно яким, починаючи з 2024 року держави будуть звітувати щодо вжитих заходів по боротьбі зі зміною клімату і прогресу щодо пом'якшення наслідків зміни клімату, адаптації та отриманої або наданої підтримки з дотриманням принципів транспарентності. Угода також передбачає процедури з розгляду спрямованої звітності за участю міжнародних експертів.



Міжурядова група експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК) (The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)) була заснована у 1988 році Всесвітньою метеорологічною організацією (ВМО) та Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) та пізніше була схвалена Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй. Членство відкрите для всіх членів СОТ та ООН.

МГЕЗК готує доповіді, які сприяють роботі Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату (РКЗК ООН), основного міжнародного договору про зміну клімату.



Мета РКЗК ООН полягає в тому, щоб "стабілізувати концентрації парникових газів в атмосфері на рівні, який запобіг би небезпечному антропогенному втручанню в кліматичну систему".

МГЕЗК не проводить власних оригінальних досліджень. Вона проводить всеосяжні оцінки, доповіді з спеціальних тем та методологій. Ці оцінки засновані на попередніх доповідях та відображають найостанніші знання. Наприклад, формулювання доповідей, підготовлених у період з першою по п'яту оцінку, відображають дедалі більше свідчень зміни клімату, викликаного діяльністю людини.

МГЕЗК прийняв і опублікував "принципи, що регулюють роботу МГЕЗК", в яких говориться, що МГЕЗК оцінюватиме:

- ризик глобального потепління,
- його потенційні наслідки, а також
- можливі варіанти боротьби із цим.

Робочі групи Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату:

- Робоча група I: займається оцінкою наукових аспектів кліматичної системи та зміни клімату.
- Робоча група II: займається оцінкою вразливості соціально-економічних та природних систем до зміни клімату, наслідків та варіантів адаптації.
- Робоча група III: оцінює варіанти обмеження викидів парникових газів та іншого пом'якшення наслідків зміни клімату. Цільовою групою є національні кадастри парникових газів.

Наукові оцінки, які готує МГЕЗК:

- величини та термінів зміни клімату, їх можливих впливів на навколишнє середовище та соціально-економічну систему;
- реалістичних стратегій у відповідь.

Опубліковані доповіді: Перша доповідь (1990); Друга доповідь (1995); Третя доповідь(2001); Четверта доповідь (2007); П'ята доповідь (2014); [Шоста доповідь \(2022\).](#)



Адаптація до зміни клімату

є важливим аспектом глобальної стратегії реагування на виклики, пов'язані зі змінами клімату. Вона охоплює широкий спектр дій, що спрямовані на зменшення негативного впливу зміни клімату на суспільство, економіку та навколишнє середовище. Адаптація включає в себе не лише реагування на вже відчутні зміни клімату, але й підготовку до майбутніх викликів, з метою підвищення стійкості систем і спільнот. Адаптація до зміни клімату є важливим елементом стратегії управління наслідками кліматичних змін. Основні принципи адаптації включають підтвердження наукових даних, участь спільноти, інтеграцію з іншими політиками, гнучкість і стійкість, а також оцінку ризиків.



Адаптація в контексті сталого розвитку

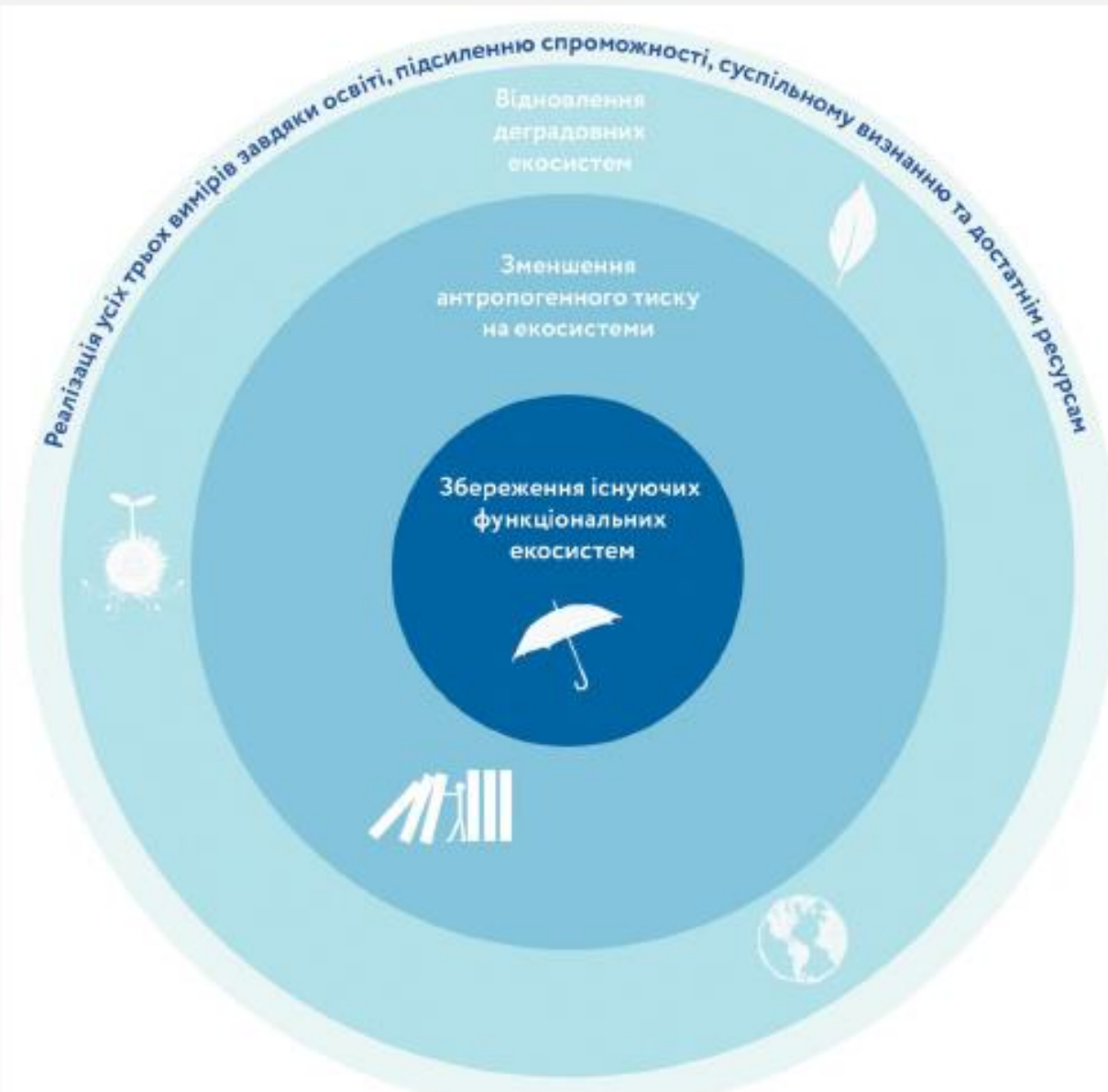


Результати адаптації

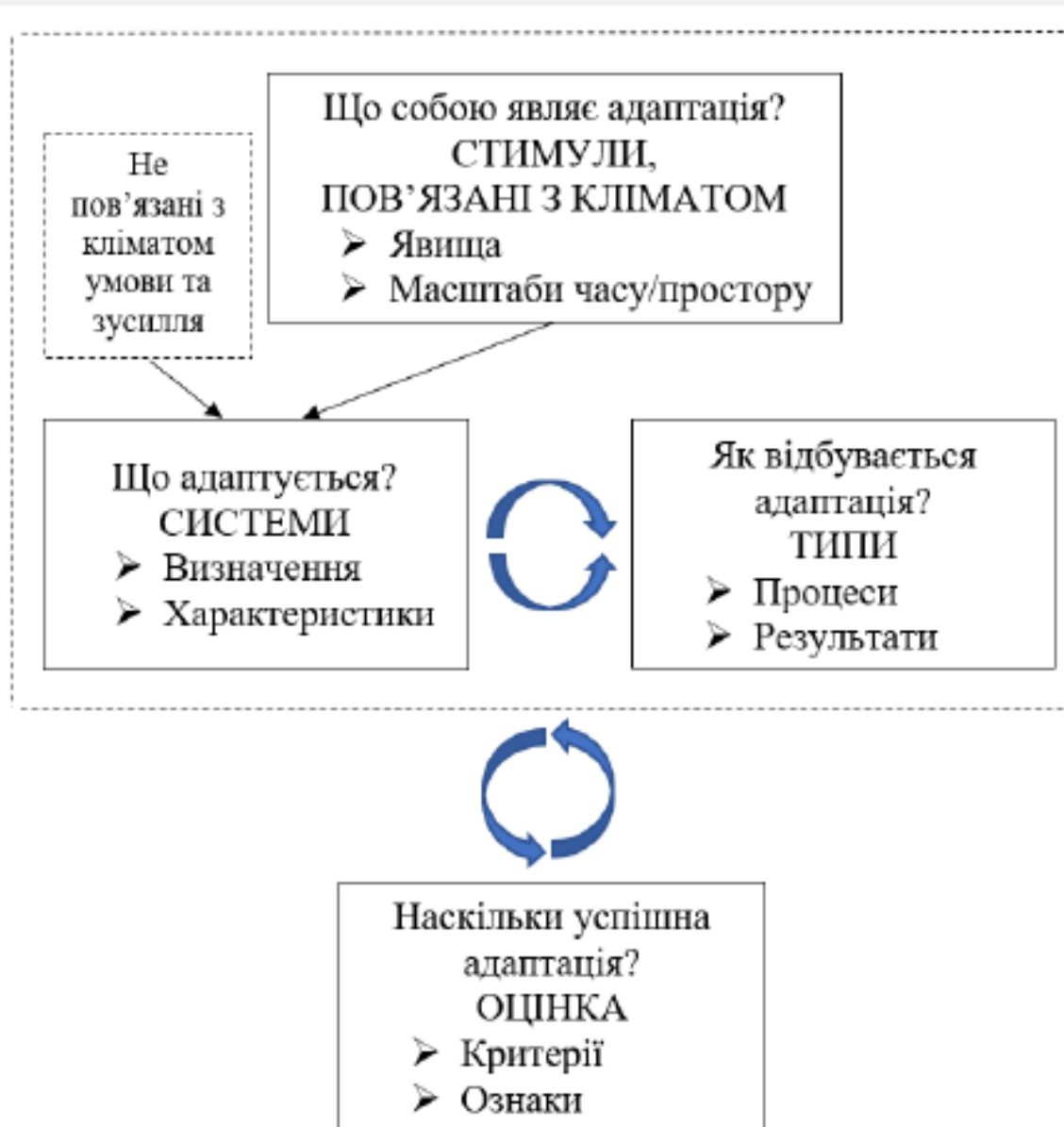


Funded by
the European Union

Trans
Learn



Поняття адаптації



Ознака	Приклади використаних термінів
Цілеспрямованість	Автономна ↔ Планова Спонтанна ↔ Цілеспрямована Автоматична ↔ Примусова Природна ↔ Політична Пасивна ↔ Активна (Стратегічна)
Час	Випереджаюча ↔ По факту <u>Проактивна</u> ↔ Реактивна <u>Ex ante</u> ↔ <u>Ex post</u>
Тимчасовий обсяг	Короткострокова ↔ Довгострокова Тактична ↔ Стратегічна Миттєва ↔ Кумулятивна
Просторова сфера	Локалізована Поширена
Функція/Ефекти	Відступити – Пристосувати – Захистити Запобігати – Терпіти – Поширювати – Змінювати – Відновлювати
Форма	Структурна – Правова – Інституційна – Регуляторна – Фінансова – Технологічна

Цикл адаптації до змін клімату



Funded by
the European Union

Trans
Learn



- **інженерно-технічні;**
- **будівельно-архітектурні;**
- **економічні;**
- **заходи організаційного характеру.**

- заходи, спрямовані на формування адаптаційного потенціалу (дослідження впливу кліматичних змін, мапи заплав);
- заходи, спрямовані на зниження ризику та ступеня чутливості (нові сорти рослин, стійких до посухи);
- заходи, спрямовані на підвищення потенціалу для подолання наслідків надзвичайних подій (спеціальні бригади для розчищення доріг);
- заходи, спрямовані на отримання вигоди від змінених кліматичних умов (заощадження на опаленні).



Принцип превентивності – невизначеність шкоди, яка завдається, не повинна служити аргументом для затримки дій.

Принцип інтегрованого підходу:

- **адаптація до короткострокової мінливості клімату та екстремальних метеорологічних явищ є основою для зниження рівня вразливості при довгостроковій зміні клімату;**
- **стратегія та заходи адаптації оцінюються у контексті соціально-економічного розвитку;**
- **дотримуючись принципу сталого розвитку, стратегії та заходи адаптації повинні враховувати соціальні, економічні та екологічні інтереси та гарантувати задоволення потреб нинішнього покоління, не ставлячи під загрозу задоволення потреб майбутніх поколінь;**
- **політика/стратегії адаптації розробляються на різних рівнях суспільства, включаючи місцевий рівень.**



Основні вимоги до заходів адаптації:



Funded by
the European Union

Trans
Learn

- 1. Запобігання, включаючи план дій та законодавство, а також усунення найгірших наслідків стихійних лих, таких, як посухи та повені.**
- 2. Поліпшення стійкості або здатності до відновлення складових урбоекосистеми шляхом покращення водопостачання, озеленення, планування використання земель, тощо.**
- 3. Підготовка до екстремальних погодних явищ через підвищення поінформованості, чесний розподіл ресурсів та спільне керування.**
- 4. Зваженість дії під час екстремальних погодних умов явищ, включаючи заходи з евакуації, екстрену медичну допомогу, розподіл безпечної питної води, керування небезпечними речовинами, інституційний розвиток, підготовку персоналу та поширення інформації.**
- 5. Підготовленість до відновлення та реабілітації, включаючи реконструкцію, законодавство, збір та поширення інформації.**
- 6. Фінансування стратегій адаптації із забезпеченням їх економічної обґрунтованості, ефективності та стійкості.**
- 7. Оцінювання стратегій адаптації для ідентифікації перешкод до їх впровадження, з обов'язковим встановленням чітких результатів та економічної ефективності.**



Загальна схема-модель Стратегії адаптації регіону дельти Дунаю до зміни клімату

Стратегія адаптації регіону дельти Дунаю до зміни клімату (сх. 1) КОМПОНЕНТИ ТА НАПРЯМКИ СТРАТЕГІЇ

Приклад стратегії з адаптації



№ п/п	Зміст заходів і завдань	Відповідальні та зацікавлені сторони
1	Методологічне та нормативне забезпечення діяльності з адаптації об'єктів планування до змін клімату – підготовка та внесення змін до наявних нормативно-правових актів, будівельних норм, державних стандартів та правил, розроблення відповідних методичних рекомендацій для застосування на регіональному та місцевому рівнях. Розроблення, у разі необхідності, нових актів та методичних рекомендацій з урахуванням потреб формування нової економічної, соціальної та екологічної політики держави, спрямованої на вихід з кризового стану та підвищення конкурентоспроможності держави, регіонів, територіальних громад.	Центральні органи виконавчої влади з питань формування державної політики у сфері планування розвитку, містобудування, природокористування та екології за участю профільних науково-дослідних установ.
2	Включення питань адаптації об'єктів планування до змін клімату у основні планувальні документи – стратегії, програми соціально-економічного розвитку, цільові та комплексні програми, угоди щодо регіонального розвитку, проекти містобудівної документації.	Центральні органи виконавчої влади з питань формування державної політики у сфері планування розвитку, містобудування, природокористування та екології.
3	Визначення орієнтовного переліку адаптаційних заходів щодо змін клімату та сталого розвитку для застосування на місцевому рівні, наприклад: - Відновлення та збільшення площі водозахисних лісів, луків, створення водоохоронних зон та берегоукріплювальних лісостригів, відновлення полезахисних лісостригів; - Виведення з господарського обігу або переорієнтування земель та територій, що можуть зазнати негативного впливу внаслідок зміни клімату, наприклад, в зонах потенційного затоплення; - Модернізація та удосконалення систем та об'єктів протиповеневого захисту; - Створення систем зливової каналізації в населених пунктах у зоні ризику; - Покращення якості води шляхом місцевого очищення стічних вод із застосуванням фітотехнологій (біоплато), за винятком великих населених пунктів; - Створення систем централізованого водопостачання сільських населених пунктів з Дунаю або Придунайських озер/водосховищ (за умов задовільної якості води).	Центральні органи виконавчої влади з питань формування державної політики у сфері: - планування розвитку, містобудування, житлово-комунального господарства; - природокористування та екології; - земельних відносин; - розвитку водного господарства і меліорації земель; - лісового та мисливського господарства. Місцеві органи влади за відповідними напрямками та профілями заходів щодо адаптації до зміни клімату. Науково-дослідні установи.

План дій (1)



№ п/п	Зміст заходів і завдань	Відповідальні та зацікавлені сторони
	- Групування водопостачання для сіл без централізованого водопостачання, щоб адаптуватися до посух і нестачі води в літній період; - Розвідка і оцінка запасів підземних вод для питних і побутово-господарських потреб. Створення систем групового водопостачання з підземних джерел; - Збільшення площі та кількості об'єктів природно-заповідного фонду (збільшення питомої ваги ПЗФ у загальній структурі земельного фонду); - Відновлення природного стану та режиму окремих екосистем, особливо водно-болотних угідь, заплав та степу; - Зниження рівня розораності сільськогосподарських земель; - Оптимізація структури земельного фонду з урахуванням ризиків для родючості ґрунтів внаслідок зміни клімату, мінімізація ризиків та збитків для сільського господарства та рибальства шляхом переходу до менш чутливих до клімату практик: крапельного зрошення, вирощування стійких до зміни клімату культур; - Зміна співвідношення між рослинництвом та тваринництвом у сільському господарстві на територіях, які можуть зазнати впливу зміни клімату; - Адаптація та впровадження с/г культур стійких до посухи, впровадження водозберігаючих технологій у рослинництві (крапельного зрошення), зміна строків посадки, орієнтація с/г виробництва на вирощування озимих та ранньостиглих культур, вирощування другого врожаю; - Впровадження і поширення новітніх екологічно дружніх технологій рибництва із створенням умов для нересту риб і підтримкою навколоводних видів птахів та ссавців; - Модернізація структури господарства з урахуванням природно-ресурсного потенціалу, традицій та досвіду місцевого населення.	Неурядові екологічні організації, інші НУО.
4	Визначення на підставі картографічного моделювання, зонування та розрахунків (прогнозів) типів земель та територій - ландшафтів, які зазнають негативного впливу внаслідок зміни клімату. Формування планів щодо подальшого використання, режиму збереження, відновлення природного стану, консервації таких земель.	Центральні органи виконавчої влади, відповідальні за формування державної політики у сфері планування розвитку, містобудування, природокористування та екології, земельних відносин. Місцеві органи влади. Профільні науково-дослідні установи.

План дій (2)



№ п/п	Зміст заходів і завдань	Відповідальні та зацікавлені сторони
5	Поширення застосування на прикладному рівні концепції комплексного управління прибережними зонами морів, річок, лиманів, озер та інших водойм та басейнового управління об'єктами.	Центральні органи виконавчої влади, відповідальні за формування державної екологічної політики та у сфері водного господарства. Місцеві органи влади.
6	Методологічне забезпечення запровадження та поширення принципів сталого розвитку територій у національну систему планування.	Центральні органи виконавчої влади, відповідальні за формування державної політики у сфері планування розвитку та містобудування.
7	Прикладне запровадження (реалізація) принципів сталого розвитку у стратегіях та програмах на державному, регіональному та місцевому рівнях.	Органи влади, відповідальні за розроблення документів спільно з їх розробниками (проектними та науковими установами).
8	Підготовка шаблону (зразку) розділу для стратегій сталого розвитку територій щодо адаптації до змін клімату та презентація його для використання місцевими органами влади.	Підготовлено в рамках Проекту.
9	удосконалення планування: забезпечення врахування під час розроблення (оновлення) секторальних, регіональних та місцевих стратегій, програм розвитку, планів, містобудівної документації питань зміни клімату та адаптації об'єктів.	Органи влади, відповідальні за розроблення документів спільно з їх розробниками (проектними та науковими установами).
10	Проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи для регіональних та місцевих органів влади щодо вжиття заходів з адаптації об'єктів до змін клімату.	Передбачено в рамках проекту. НУО.
11	Проведення ревізії документів (нормативно-правових актів) з питань планування розвитку та екологічної політики на усіх рівнях на предмет відповідності принципам та засадам сталого розвитку та наявності заходів з адаптації до зміни клімату.	Органи влади всіх рівнів.
12	Організація постійного моніторингу щодо включення у проекти документів (стратегій, програм, містобудівної документації) заходів з адаптації до зміни клімату.	Органи влади, відповідальні за формування та реалізацію державної екологічної та природоохоронної політики.
13	Розроблення (оновлення) містобудівної документації на оновленій цифровій картографічній основі на регіональному та місцевому рівнях з урахуванням завдань та заходів з адаптації до зміни клімату.	Місцеві органи влади – замовники містобудівної документації, проектні організації.

План дій (3)



№ п/п	Зміст заходів і завдань	Відповідальні та зацікавлені сторони
14	Оновлення цифрової (векторної) картографічної основи для актуалізації містобудівної документації на регіональному та місцевому рівнях, у т.ч. для подальшого моделювання процесів із застосуванням ГІС-технологій, визначення характеру та напрямів використання територій.	Місцеві органи влади – замовники містобудівної документації. Проектні організації.
15	Формування системи містобудівного кадастру на регіональному та місцевому рівнях на підставі актуалізованої містобудівної документації для управління містобудівними процесами, зонування та моделювання і прогнозування ситуацій щодо поширення надзвичайних ситуацій, у т.ч. пов'язаних зі зміною клімату.	Місцеві органи влади.
16	Підготовка рекомендацій з розробки (оновлення, коригування) документів, що визначають розвиток територій (стратегій, програм, містобудівної документації), щодо врахування заходів з адаптації до зміни клімату.	Проект за участі місцевих органів влади.
17	Цифрове картографічне моделювання та прогнозування процесів на території проекту щодо поширення надзвичайних ситуацій.	Місцеві органи влади.
18	Проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи серед населення та підготовка відповідних матеріалів щодо наслідків зміни клімату, загроз та напрямків заходів щодо зменшення ризиків.	Місцеві органи влади. Проект.
19	Проведення громадської експертизи проектів стратегій, програм, планів, містобудівної документації на предмет їх відповідності концепції сталого розвитку та включення до них питань (заходів) щодо адаптації до зміни клімату.	НУО та інші зацікавлені неурядові установи.
20	Створення веб-сайтів для інформування населення про стан справ у сфері зміни клімату, ймовірні загрози, оповіщення про можливі НС та їх поширення, заходи з їх попередження та дії щодо індивідуального та колективного захисту.	Місцеві органи влади. Зацікавлені НУО.
21	Координація заходів та завдань Стратегії адаптації регіону дельти Дунаю до зміни клімату з іншими документами, наприклад, Стратегією ЄС для Дунайського регіону.	Розробники документів та експерти. Зацікавлені сторони.

План дій (4)





**Member of the National Commission of Ukraine for UNESCO,
Head of the Department of Ecology at Kharkiv National
Automobile and Highway University, Doctor of Technical
Sciences, Prof. Nataliia VNUKOVA**

<https://rcf.khadi.kharkov.ua/kafedri/ekologiji/sklad-kafedri/vnukova/>

vnukovanv@ukr.net

Mob. phone:+380505966911



**Candidate of technical
sciences, associate professor of
the department of ecology
Yuliia KALIUZHNA**

uskalmikova@gmail.com

Mob. phone:+380953187276



**Candidate of Economic
Sciences, Associate Professor
Maryna BARUN**

masha.barun@gmail.com

Mob. phone:+0509739558

Дякую за увагу!



Funded by
the European Union



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Курс. **Сталі шляхи та управління ризиками під час кризи**

Тема. **Відновлення та розвиток людського потенціалу в
умовах кризи**

к.е.н., доцент Літвак О.А.

Лекція 1

Глобальні ризики розвитку людського потенціалу в умовах кризи

План лекції:

1. Людський потенціал як головний чинник сталого розвитку
2. Ризики розвитку людського потенціалу в умовах глобальної кризи
3. Глобальні демографічні процеси

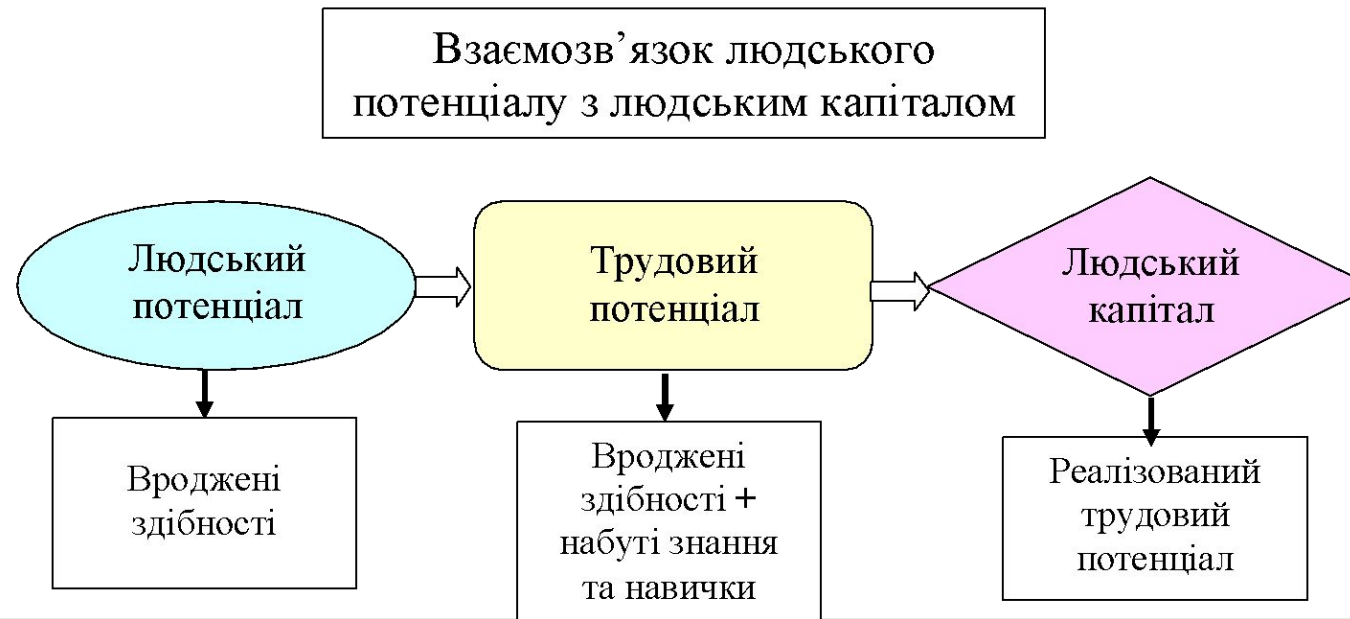


Людський потенціал як головний чинник сталого розвитку

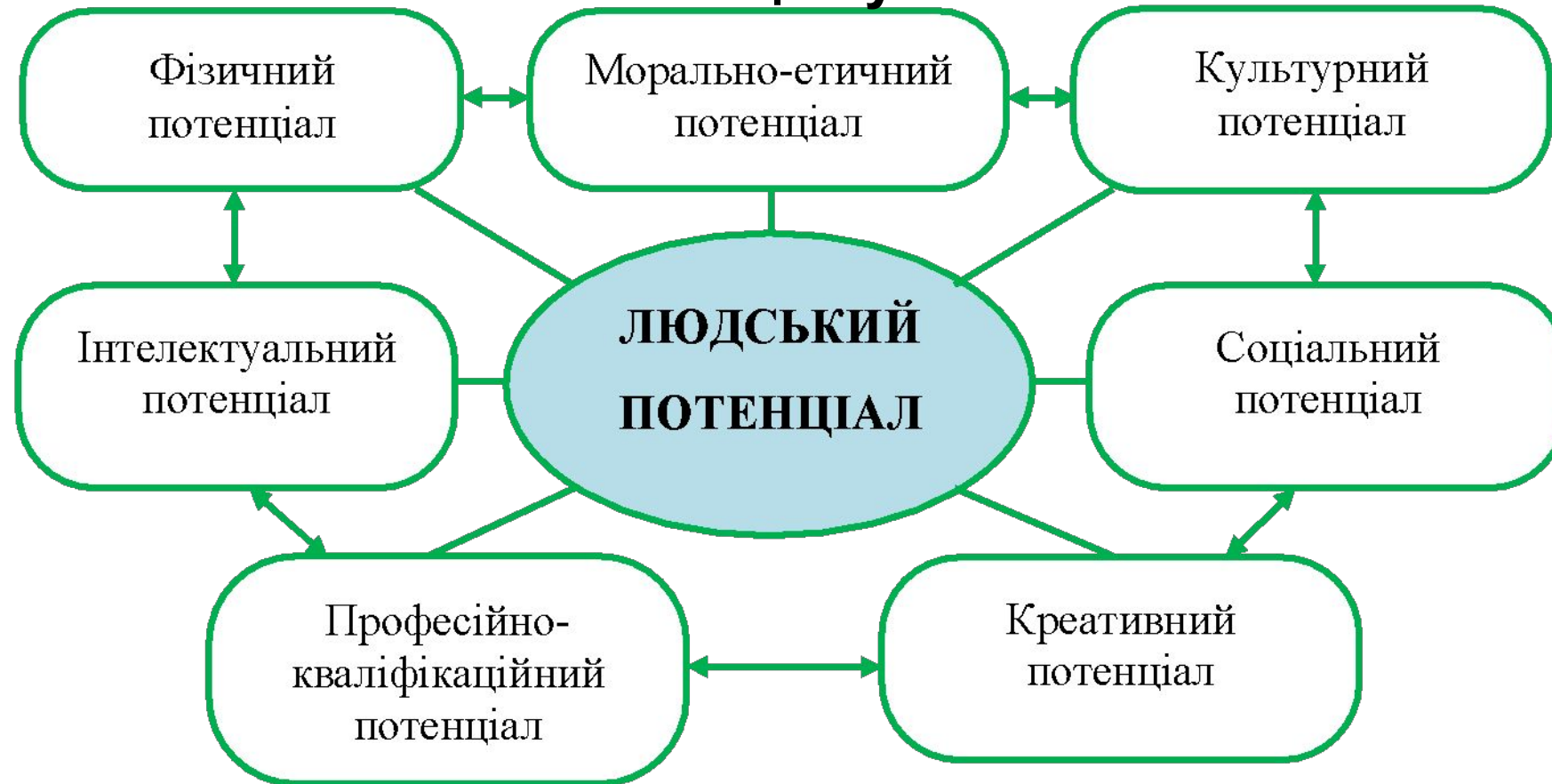
Людський потенціал є фундаментальним ресурсом суспільства, без якого неможливий соціальний та економічний розвиток, досягнення в науці та культурі, конкурентоспроможність держави на міжнародній арені.

Розгляд категорії людського потенціалу нерозривно пов'язано з вивченням категорії людського капіталу, взаємозв'язок яких відображається в рамках реалізації людського потенціалу у трудовій діяльності.

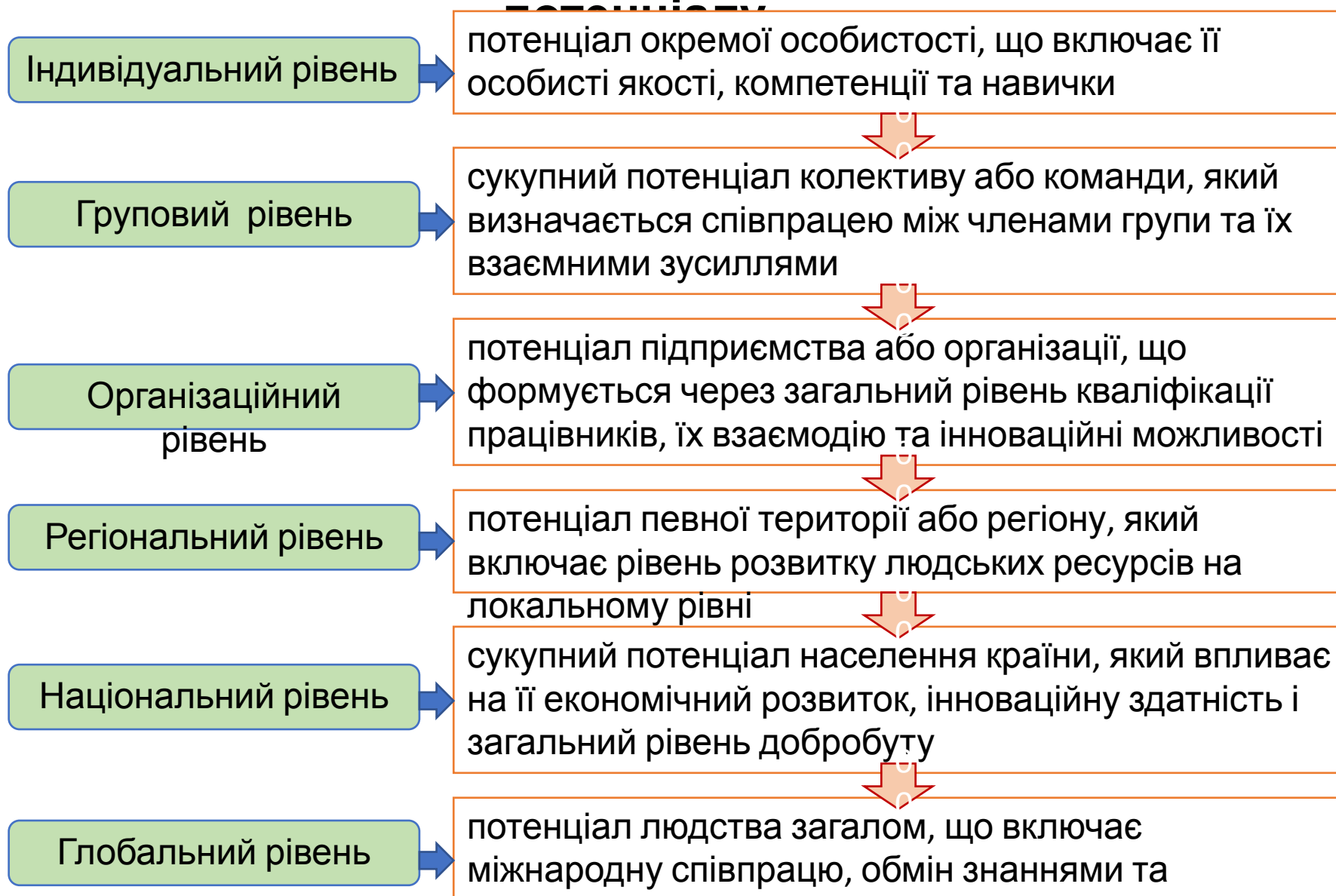
За даними Світового банку, у розвинених країнах людський капітал як економічний вираз людського потенціалу країни становить від 68% до 76% усього національного багатства. Тобто головна частка національного багатства полягає у людях.



Форми людського потенціалу



Рівні людського



глобальний розвиток

Складові людського потенціалу країни



Funded by
the European Union



Складова людського потенціалу	Показники
Демографічний потенціал	Населення: чисельність населення, його розподіл у регіонах.
	Вікова структура: співвідношення працездатного населення та громадян пенсійного чи молодшого віку.
	Міграційні процеси: внутрішня та зовнішня міграція населення, які можуть впливати на розподіл трудових ресурсів.
Здоров'я населення	Фізичне здоров'я: середня тривалість життя, рівень захворюваності, доступність медичних послуг.
	Психічне здоров'я: стан психічного здоров'я населення, рівень стресу, депресій та інших психічних розладів.
Освіта та кваліфікація	Рівень освіти: відсоток населення з початковою, середньою, вищою та професійною освітою.
	Професійна підготовка: наявність технічних та професійних навичок, необхідних для економіки.
	Науково-технічний потенціал: рівень розвитку наукових знань, наявність дослідницьких кадрів та установ.
Економічна активність	Зайнятість: рівень участі працездатного населення економіки, відсоток безробіття
	Якість праці: рівень продуктивності праці, умови праці, заробітна плата.
	Інноваційна активність: здатність до впровадження інновацій, рівень підприємницької діяльності.
Соціальний капітал	Рівень довіри у суспільстві: взаємодія між різними соціальними групами, ступінь згуртованості суспільства.
	Якість соціальних інститутів: ефективність роботи системи охорони здоров'я, освіти, системи соціального захисту.
	Участь громадян у суспільно-політичному житті, волонтерство.
Культурні та етичні цінності	Рівень толерантності: відкритість суспільства до різноманітності, культурних та етнічних відмінностей.
	Трудова етика і мотивація: ставлення людей до роботи, мотивація до професійного зростання та розвитку.
Інфраструктура для розвитку людського потенціалу	Освітні установи: доступність та якість системи освіти на всіх рівнях.
	Охорона здоров'я: доступність та якість медичних послуг



Види безпеки для розвитку людського потенціалу



Funded by
the European Union



№	Вид безпеки	Ціль
1	Економічна безпека	забезпеченість доходом, достатнім для задоволення нагальних потреб
2	Продовольча безпека	доступність основних продуктів харчування, що передбачає наявність їх достатньої кількості та вільного доступу до них, достатню купівельну здатність населення
3	Екологічна безпека	свобода та захист від загроз екологічного забруднення, перш за все, наявність чистого повітря та незабрудненої води
4	Особиста безпека	свобода та захист людини від загроз насильства
5	Політична безпека	можливість жити в суспільстві, яке визнає основні права людини



Ризики розвитку людського потенціалу країни в умовах кризи



Funded by
the European Union



	Група ризиків	Ризики
1	Демографічні ризики	• Старіння населення – зниження народжуваності та збільшення тривалості життя призводить до збільшення частки літніх людей, що створює навантаження на пенсійну систему та ринок праці. • Зменшення чисельності населення – демографічний спад, викликаний низькою народжуваністю та високим рівнем еміграції, може призводити до зменшення робочої сили та уповільнення економічного розвитку. • Міграція – інтенсивні міграційні процеси можуть призводити до втрати кваліфікованої робочої сили, особливо в країнах, де рівень життя нижчий, що впливає на розвиток економіки та соціальної інфраструктури. • Зміна структури сімей – зміни у традиційних моделях сімей можуть впливати на демографічні показники, наприклад, на рішення щодо народження дітей. • Регіональні диспропорції – нерівномірний демографічний розвиток у різних регіонах країни може призводити до концентрації населення у великих містах, що створює додаткові виклики для регіонального розвитку.
2	Економічні ризики	• Скорочення робочих місць та безробіття. Під час криз багато підприємств можуть скорочувати персонал або зменшувати інвестиції в розвиток кадрів. • Зниження рівня заробітної плати. Криза може призводити до падіння доходів, що знижує мотивацію працівників до професійного розвитку. • Брак інвестицій у освіту та професійне навчання. Обмеженість фінансових ресурсів зменшує можливості для підвищення кваліфікації та перекваліфікації.



Ризики розвитку людського потенціалу країни в умовах кризи



Funded by
the European Union



	Група ризиків	Ризики
3	Соціальні ризики	• Збільшення соціальної напруги. Зростання безробіття і зниження рівня життя підсилюють соціальні конфлікти та нестабільність. • Міграція кваліфікованих кадрів. В умовах кризи може відбуватись "відтік мізків", коли найкваліфікованіші фахівці шукають кращі можливості за кордоном. • Деградація соціальної інфраструктури. Системи охорони здоров'я, освіти та соціального захисту можуть бути перевантаженими або недофінансованими. • Нерівність у доступі до освіти та охорони здоров'я, що впливає на якість людського капіталу.
4	Політичні ризики	• Нестабільність законодавства. Зміни у податковій, трудовій або соціальній політиці під час кризових періодів можуть створювати додаткові бар'єри для розвитку людського потенціалу. • Корупція та неефективне управління. В умовах кризи ризик корупційних схем і зловживань у сфері соціального захисту може зрости, що призводить до зменшення можливостей для людей. • Авторитаризм і порушення прав людини. В умовах, де влада не поважає основні права і свободи громадян, люди не мають можливостей для самореалізації, розвитку підприємницької діяльності чи здобуття якісної освіти • Конфлікти і війни. Воєнні дії та політична нестабільність призводять до масової міграції, втрати робочої сили, руйнування інфраструктури і зниження рівня освіти та охорони здоров'я. • Невідповідні державні політики в сфері освіти та охорони здоров'я. Недостатнє інвестування в освіту та охорону здоров'я, відсутність доступу до якісних соціальних послуг можуть суттєво обмежувати можливості розвитку людського потенціалу. • Незбалансовані реформи. Занадто швидкі чи непідготовлені реформи можуть мати негативні наслідки для розвитку, особливо якщо вони не враховують інтереси населення або створюють нові нерівності.



Ризики розвитку людського потенціалу країни в умовах кризи



Funded by
the European Union



	Група ризиків	Ризики
5	Психологічні ризики	• Зниження мотивації та професійне вигорання. Постійний стрес та невизначеність можуть негативно вплинути на психологічний стан працівників. • Зниження рівня довіри до інститутів влади та роботодавців. Відсутність підтримки з боку держави або бізнесу під час кризи посилює недовіру, що впливає на загальний соціальний клімат.
6	Технологічні ризики	• Застарілі технології та методи управління. Якщо інвестиції в технології скорочуються, підприємства можуть використовувати застарілі методи, що обмежує можливості для розвитку кваліфікованих кадрів. • Ризики кібербезпеки. В умовах кризи зростає кількість кіберзагроз, що може призвести до втрати важливих даних і порушення роботи критичних систем.
7	Екологічні ризики	• Забруднення довкілля. Економічні чи політичні кризи часто призводять до занедбаності екологічних стандартів. Погіршення якості повітря, води та ґрунтів може мати серйозні наслідки для здоров'я населення, спричиняючи захворювання, зниження працездатності та погіршення якості життя. • Зміна клімату. У періоди кризи можуть скорочуватися інвестиції в боротьбу зі змінами клімату, що поглиблює екологічні проблеми. Зміни клімату можуть впливати на доступність ресурсів, сільське господарство та інфраструктуру, що в свою чергу впливає на розвиток людського потенціалу. • Зниження доступу до ресурсів. Кризові умови можуть ускладнити доступ до чистої води, продовольства та інших природних ресурсів. Це негативно впливає на здоров'я населення, підвищує рівень голоду та бідності, що суттєво обмежує можливості для розвитку людського капіталу. • Деградація земель. Занепад економіки може призвести до недбалого використання природних ресурсів, включно з деградацією земель через нераціональне землекористування, що ускладнює розвиток сільського господарства і впливає на продовольчу безпеку. • Зростання епідемій. Екологічні кризи сприяють поширенню інфекційних хвороб через погіршення санітарних умов, забруднення середовища і зниження якості охорони здоров'я. • Міграція та урбанізація. Екологічні ризики можуть призводити до переміщення населення, яке шукає кращі умови для життя, що створює навантаження на міську інфраструктуру, погіршуючи екологічні умови в мегаполісах.



Глобальні демографічні процеси



Сьогодні чисельність населення світу більш ніж утричі перевищує цей показник на період середини ХХ століття. У середині листопада 2022 року чисельність населення світу досягла 8 мільярдів осіб у порівнянні з 2,5 мільярда у 1950 році, додавши 1 мільярд людей з 2010 року та 2 мільярди з 1998 року. У жовтні 2024 року населення планети становило 8,16 мільярда людей. Очікується, що в найближчі 30 років населення світу збільшиться майже на 2 мільярди людей — з нинішніх 8 мільярдів до 9,7 мільярдів у 2050 році, а в середині 2080-х років може досягти піку чисельності майже 10,4 мільярда людей.

Основний приріст населення до 2050 року припадає на Африку. Африка демонструє найвищі темпи зростання, порівняно з іншими великими регіонами. Населення в країнах Африки, розташованих на південь від Сахари, збільшиться вдвічі до 2050 року.

Скорочення чисельності населення в

Вкрай протилежна тенденція спостерігається у 61 країні та регіоні світу, де очікується зменшення населення до 2050 року. У 26 країнах населення скоротиться на 10%. У низці країн, до яких належать Болгарія, Боснія та Герцеговина, Угорщина, Латвія, Литва, Республіка Молдова, Сербія, Україна, Хорватія та Японія, населення скоротиться до 2050 року більш ніж на 15%.

Рівень народжуваності

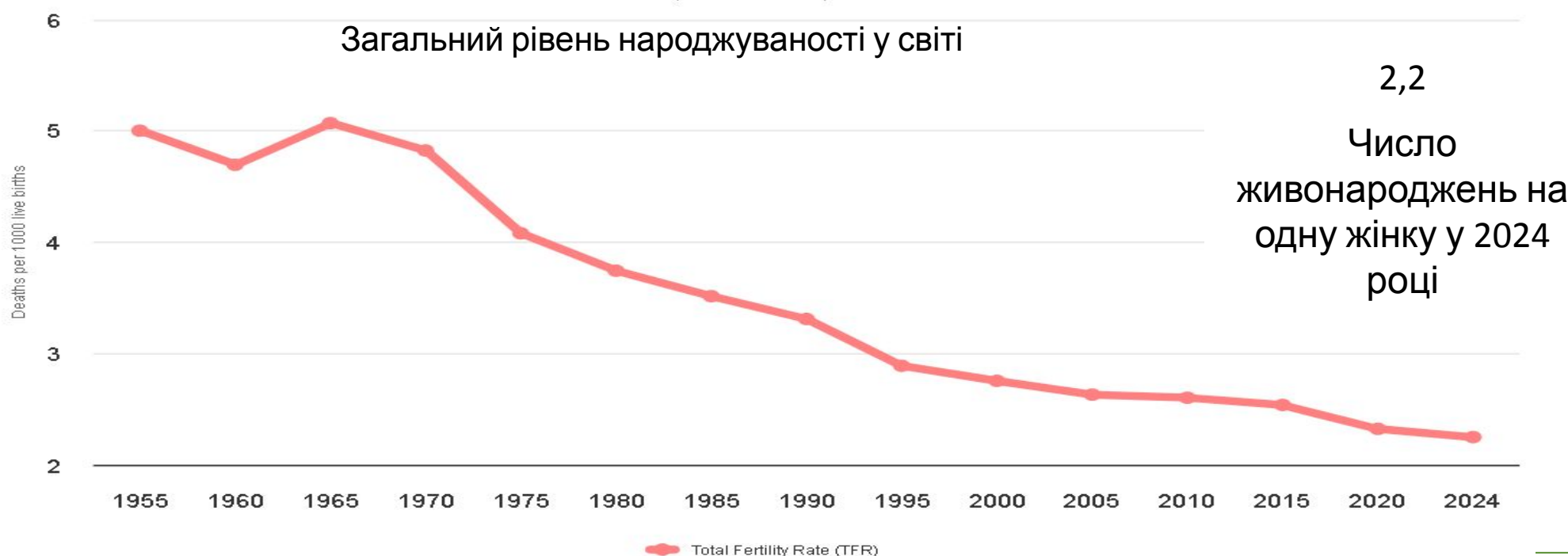


Funded by
the European Union



Відповідно до видання «Світові демографічні перспективи: переглянутий варіант 2022 року», рівень народжуваності знизиться з 2,2 дитини на одну жінку 2024 році до 2,1 дитини 2050 року. Значення нижче 2,1 призводить до скорочення чисельності корінного населення. Наприклад у 1955 році жінки в середньому мали 5 дітей.

Більш ніж у половині всіх країн та регіонів середня кількість живонароджень на одну жінку (показник фертильності) становить менше 2,1 – рівня, необхідного для підтримки постійної чисельності населення протягом тривалого часу без міграції. При цьому майже п'ята частина всіх країн і регіонів нині має наднизьку народжуваність – менше 1,4 живонароджень на одну жінку протягом життя.



Збільшення тривалості життя

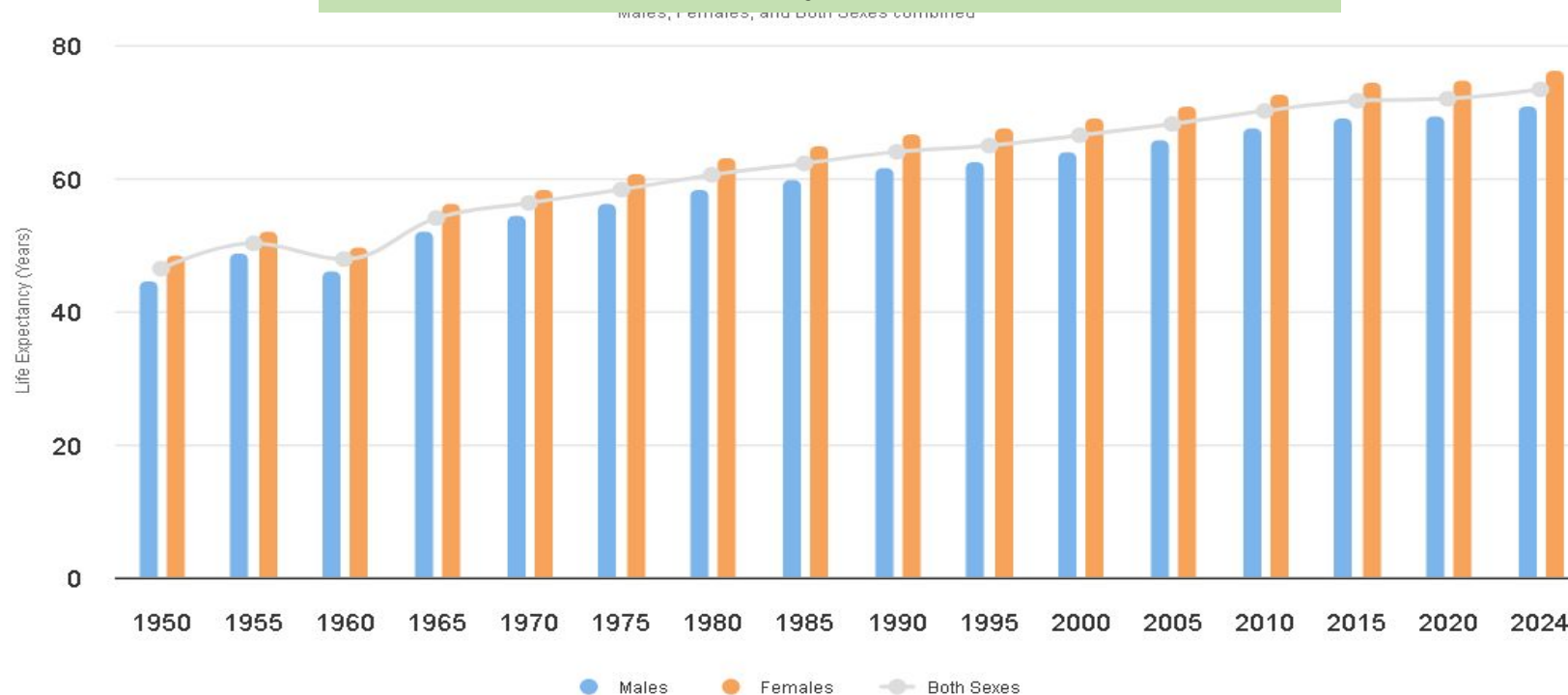


Funded by
the European Union

Trans
Learn

Середня тривалість життя при народженні збільшиться з 72,8 року у 2019 році до 77,2 року до 2050 року. Незважаючи на суттєві успіхи у скороченні розриву у показниках тривалості життя у різних країнах, ситуація продовжує залишатися дуже неоднорідною. Так, у 2021 році тривалість життя при народженні в найменш розвинених країн була на 7 років нижчою за середньосвітовий показник. Це головним чином викликано високим рівнем дитячої та материнської смертності, а також високим рівнем насильства, конфліктними ситуаціями та епідемією ВІЛ, що триває в цих країнах.

Світові показники очікуваної тривалості життя



Очікувана тривалість
життя при народженні,
2024 р.

Обидві статі

73,3 років

Жінки

76,0 років

Чоловіки

70,7 років



Топ-10 країн та регіонів за найвищою очікуваною тривалістю життя станом на 2024 рік

№	Країна	Очікувана тривалість життя (обидві статі, років)	Очікувана тривалість життя жінок, років	Очікувана тривалість життя чоловіків, років
1	Гонконг	85,63	88,26	82,97
2	Японія	84,85	87,88	81,83
3	Південна Корея	84,43	87,28	81,32
4	Французька Полінезія	84,19	86,62	81,90
5	Швейцарія	84,09	85,95	82,17
6	Австралія	84,07	85,85	82,28
7	Італія	83,87	85,87	81,75
8	Сінгапур	83,86	86,36	81,38
9	Іспанія	83,80	86,44	81,10
10	Реюньйон	83,67	86,45	80,67



Зростання середнього віку населення планети



Funded by
the European Union

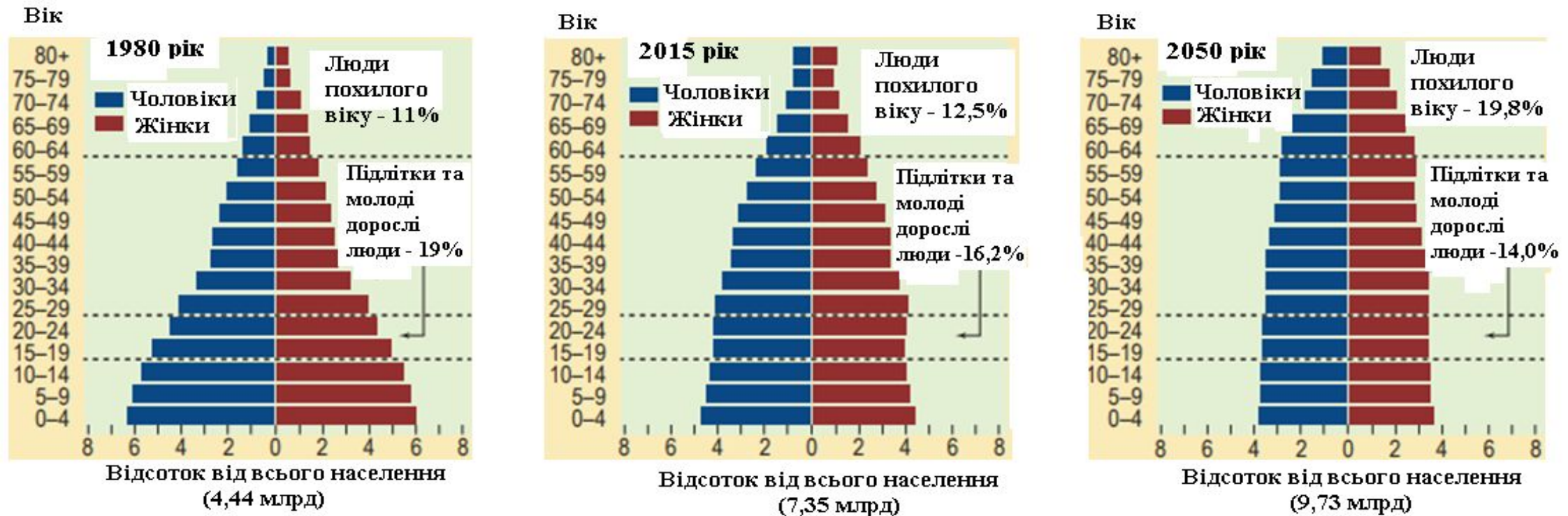


До кінця 2050-х років більше половини всіх смертей у світі відбуватиметься у віці 80 років і старше – цей показник був на рівні 17 відсотків у 1995 році. До кінця 2070-х років кількість людей віком 65 років і старших, за прогнозами, перевищить кількість дітей віком до 18 років, тоді як кількість осіб віком 80 років і старших, за оцінками, вже до середини 2030-х років перевищить кількість немовлят віком до 1 року. Очікується, що навіть у країнах, які, як і раніше, швидко зростають у чисельності та мають відносно молоде населення, кількість людей віком 65 років і старших збільшиться протягом наступних 30 років. Це спричиняє збільшення середнього віку населення планети.



Сьогодні люди похилого віку (віком 65 років і старше) становлять найшвидше зростаючу вікову групу у світі. У 2018 році вперше у світі кількість людей похилого віку перевищила кількість дітей віком до п'яти років, а до 2050 року їх стане більше, ніж підлітків та молоді разом узятих (від 15 до 24 років). У деяких регіонах, таких як Європа та Східна Азія, вже виникає значна проблема з наданням підтримки літнім людям та забезпеченням догляду за ними. У міру збільшення очікуваної тривалості життя люди похилого віку, ймовірно, відіграватимуть більш значну роль у суспільстві та економіці. Тому необхідна модифікація системи освіти, охорони здоров'я та соціального захисту для забезпечення всім необхідним цієї зростаючої чисельності вікової групи населення.

Динаміка світової віково-статевої піраміди



Міжнародна міграція є менш значущим чинником зміни чисельності населення, ніж народжуваність та смертність. Тим не менш, у деяких країнах та регіонах вплив міграції на чисельність населення дуже суттєвий.

Люди пересуваються з низки причин, у тому числі у пошуку працевлаштування, можливостей здобуття освіти та за сімейними обставинами. Водночас дедалі більше людей залишають свої будинки та громади внаслідок насильства, переслідувань, військових конфліктів, поневірянь чи стихійних лих, спричинених у тому числі зміною клімату. У сукупності ці фактори призвели за останні десятиліття до рекордно високої кількості насильно переміщених осіб. З 2012 року кількість біженців, які перебувають під опікою Управління Верховного комісара Організації Об'єднаних Націй у справах біженців (УВКБ ООН), збільшилася майже вдвічі.

Вісімдесят відсотків біженців живуть у країнах, які мають спільний кордон із країною їхнього походження. За оцінками Агентства ООН у справах біженців, наприкінці 2022 року у світі налічувалося близько 35,3 млн. біженців.

В даний час 57,5% населення світу проживає в містах (4695752643 людини в 2024 році). Причому до 2050 року ступінь урбанізації, за прогнозами, сягне майже 70 %. Зростання чисельності міського населення в основному припадатиме на країни Азії та Африки, особливо Китай, Індію та Нігерію, де показники народжуваності, як і раніше



57,5%
населення світу
проживає у містах у
2024 році

Як і міграція, урбанізація потребує ефективного управління з боку національної та місцевої влади. В даний час міста займають менше 2 % земельних ділянок у світі, але на них припадає 80 % світового ВВП та понад 70% викидів вуглецю. Швидкість та масштаби урбанізації спричиняють проблеми із забезпеченням достатнього житла, інфраструктури та транспорту, а також проблеми, пов'язані з конфліктами та насильством. Майже 1 мільярд осіб належить до категорії «міської бідноти» та переважно проживає у неформальних міських поселеннях.



Вимушене переселення з сільської місцевості в результаті крайнього голоду, злиднів, відсутності роботи. Може переселятися до міста або вся родина або один член родини, для того щоб знайти роботу і забезпечити краще життя для всієї родини.

Вимушене переселення в результаті зміни клімату та деградації довкілля (стихійні, лиха, аварії, катастрофи). У разі якщо сільське та лісове господарство, рибальство та землекористування постраждають від наслідків зміни клімату та втрати біорізноманіття, мешканці цих регіонів можуть бути змушені переселитися до міських районів у пошуках роботи²⁰. У міру зростання масштабів впливу зміни клімату може зростати актуальність міграції населення із сільських районів до міст. У разі кліматичних потрясінь, що повторюються, переміщення можуть стати циклічними через відчуття майбутньої загрози (повені, цунамі, берегова ерозія тощо).

Вимушене переселення в результаті конфліктів

У міру розширення міст та покращення стану дорожньої та комунікаційної інфраструктури у багатьох сільських територіях різниця між сільськими та міськими районами поступово стирається. Очікується, що значна частка нових городян проживатиме у приміських районах, у тому числі у малих містах та в агломераціях селищ. Сільські та міські території все частіше стають не окремими просторами, а двома крайніми точками єдиного спектру, з'єднаними зв'язками в рамках сільсько-міського континууму (безперервний суцільний об'єкт).



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!



Funded by
the European Union



Transformational Learning Network for Resilience

Enabling Ukrainian higher education to ensure a sustainable
and robust reconstruction of (post-war) Ukraine

Курс. **Сталі шляхи та управління ризиками під час криз**

Тема. **Відновлення та розвиток людського потенціалу в
умовах кризи**

к.е.н., доцент Літвак О.А.

Лекція 2

Ризики відновлення та розвитку людського потенціалу України та ефективне управління ними в умовах кризової ситуації

План лекції:

1. Демографічна криза та інші чинники, що впливають на розвиток людського потенціалу України
2. Концепція людського розвитку.
3. Основні етапи управління ризиками під час кризи та роль держави в ефективному управлінні ризиками розвитку людського потенціалу.
4. Шляхи відновлення і розвитку людського потенціалу України.



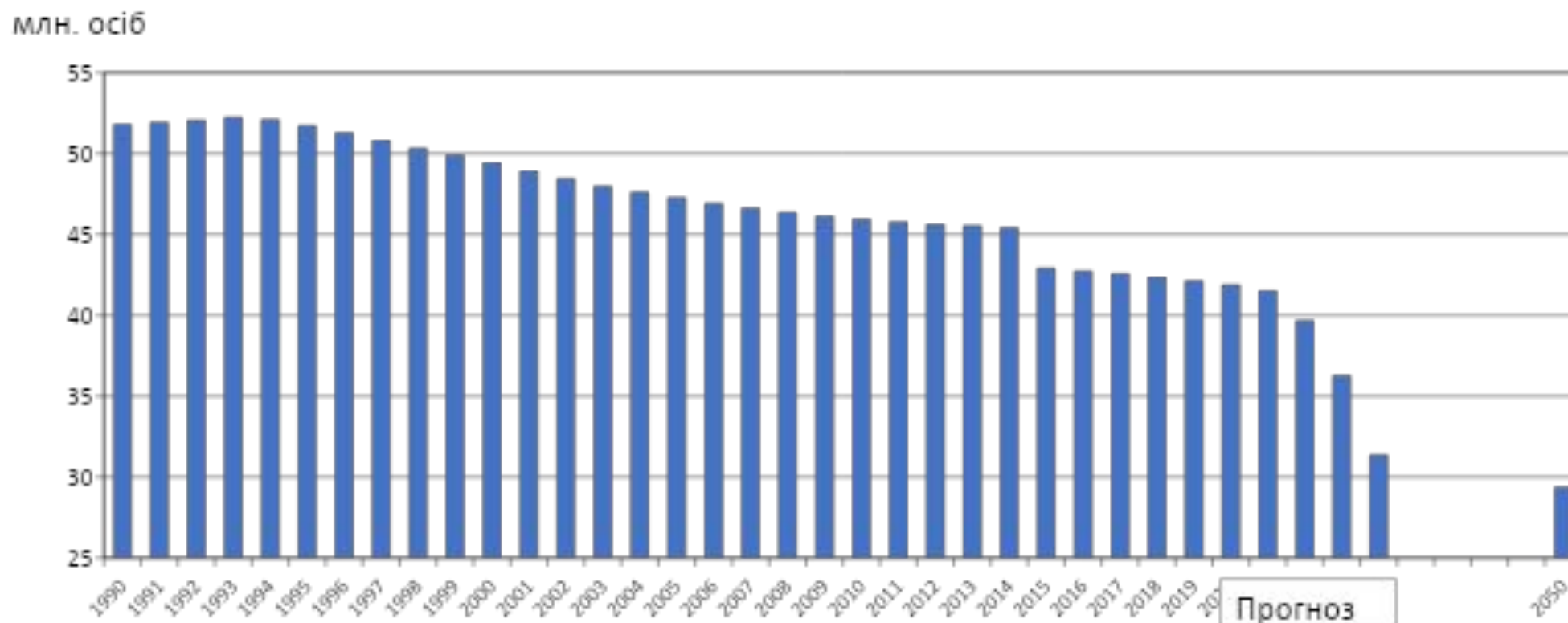
Демографічна криза в Україні



Funded by
the European Union

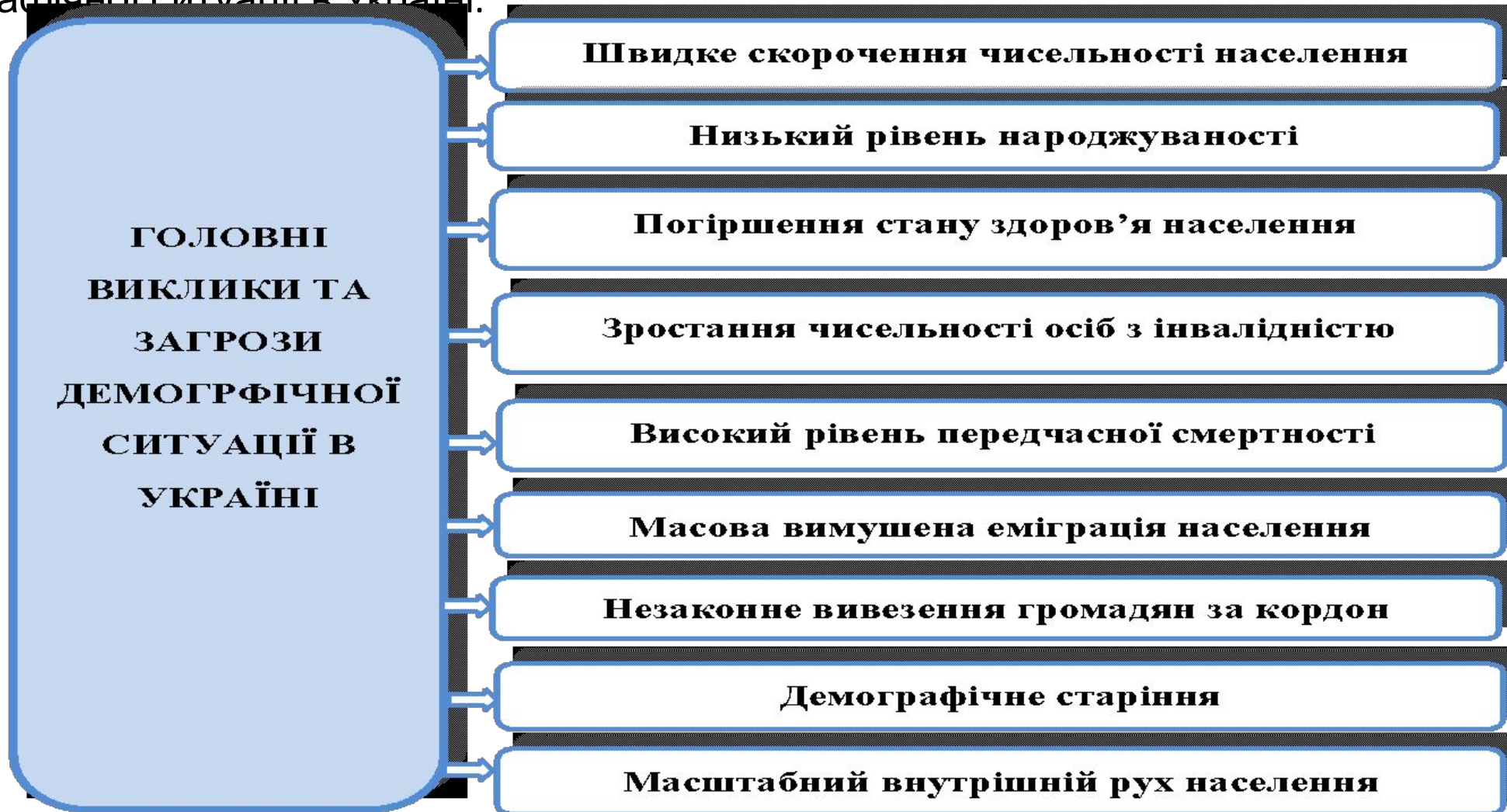


За даними Державної служби статистики, чисельність населення України на дату проведення Всеукраїнського перепису населення (2001 рік) становила 48,5 мільйона осіб. За оцінками НАН України, на 1 січня 2022 року чисельність населення України в межах 1991 року склала 42 мільйони осіб, на серпень 2023 року – 36,3 мільйона, з яких на підконтрольних українській владі територіях — 31,5 мільйона



Виклики та загрози (ризики) демографічної ситуації в Україні

30 вересня 2024 року була прийнята «Стратегія демографічного розвитку України на період до 2040 року» (Демографічна стратегія), в якій зазначаються головні виклики та загрози демографічної ситуації в Україні.



Швидке скорочення чисельності населення України

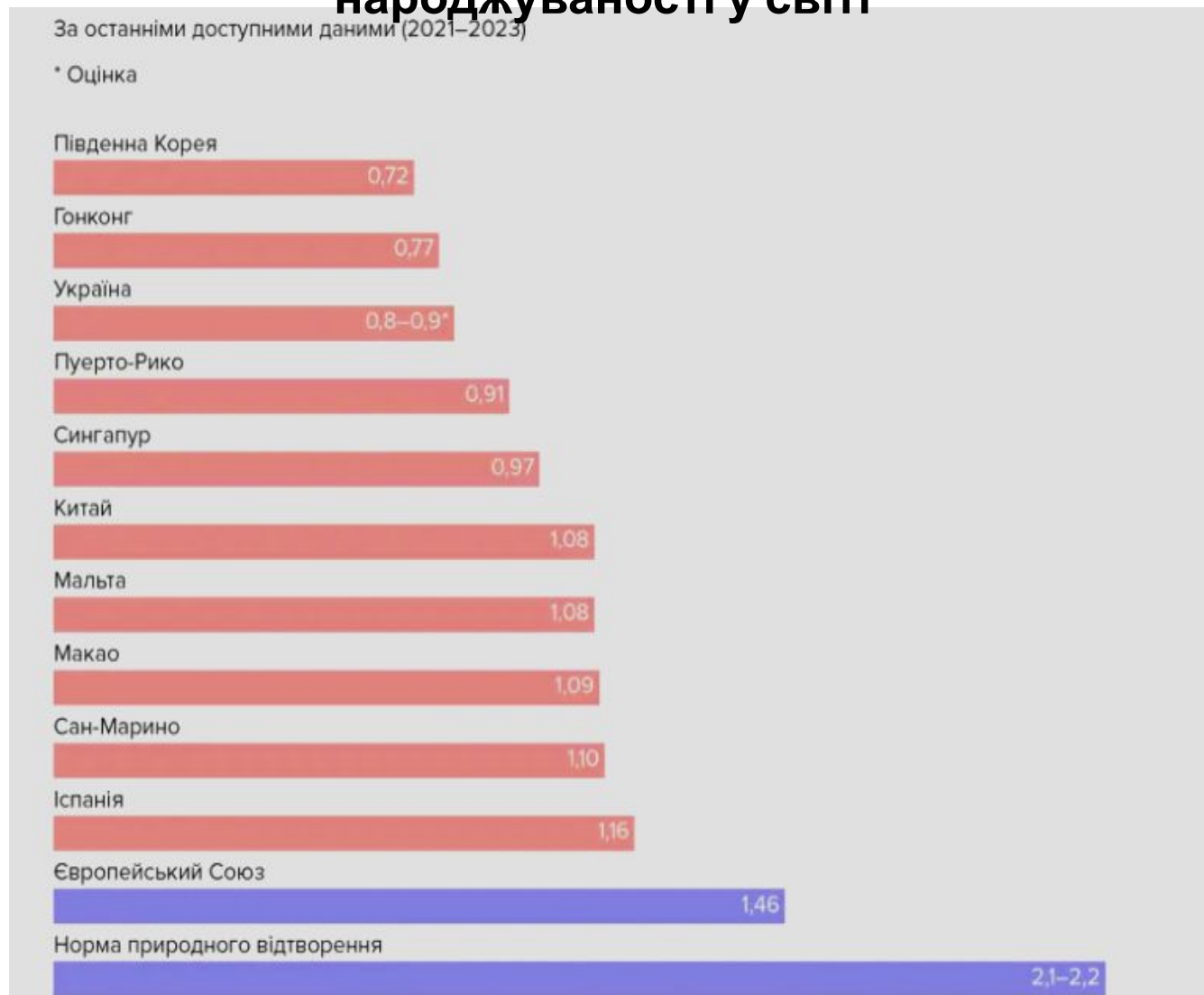


Funded by
the European Union



Швидке скорочення чисельності населення виникає оскільки смертність перевищує народжуваність, а трудова міграція стала масштабною. Україна залишається однією з країн із найнижчою народжуваністю у світі. До повномасштабної війни, у 2021 році, коефіцієнт народжуваності становив 1,16 – це нижче за норму природного відтворення (2,1–2,2), а також суттєво нижче за локальний максимум у 2012 році (1,53). Наразі точну цифру коефіцієнта народжуваності підрахувати вкрай складно. Але, за оцінками, вона може становити 0,8-0,9. Нижче коефіцієнт тільки у Гонконгу (0,77) та Південній Кореї (0,72). У Європейському Союзі середній коефіцієнт народжуваності становить 1,46, а у світі – 2,2.

Десять країн із найнижчим коефіцієнтом народжуваності у світі



Погіршення стану здоров'я населення

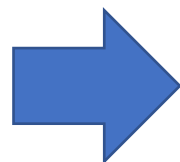


Funded by
the European Union



Погіршення стану здоров'я населення відбувається через неможливість отримати своєчасну та якісну медичну допомогу, недостатню профілактику захворювань, численних стресів, тривале перебування у несприятливих умовах, що призводить до зниження імунітету. Відбувається зростання чисельності людей з інвалідністю, зокрема серед дітей та молоді, які потребують комплексної реабілітації та підтримки.

Коефіцієнти смертності населення України за основними класами причин смерті, 2021 р. (на 100 тис. осіб)



Високий рівень передчасної смертності

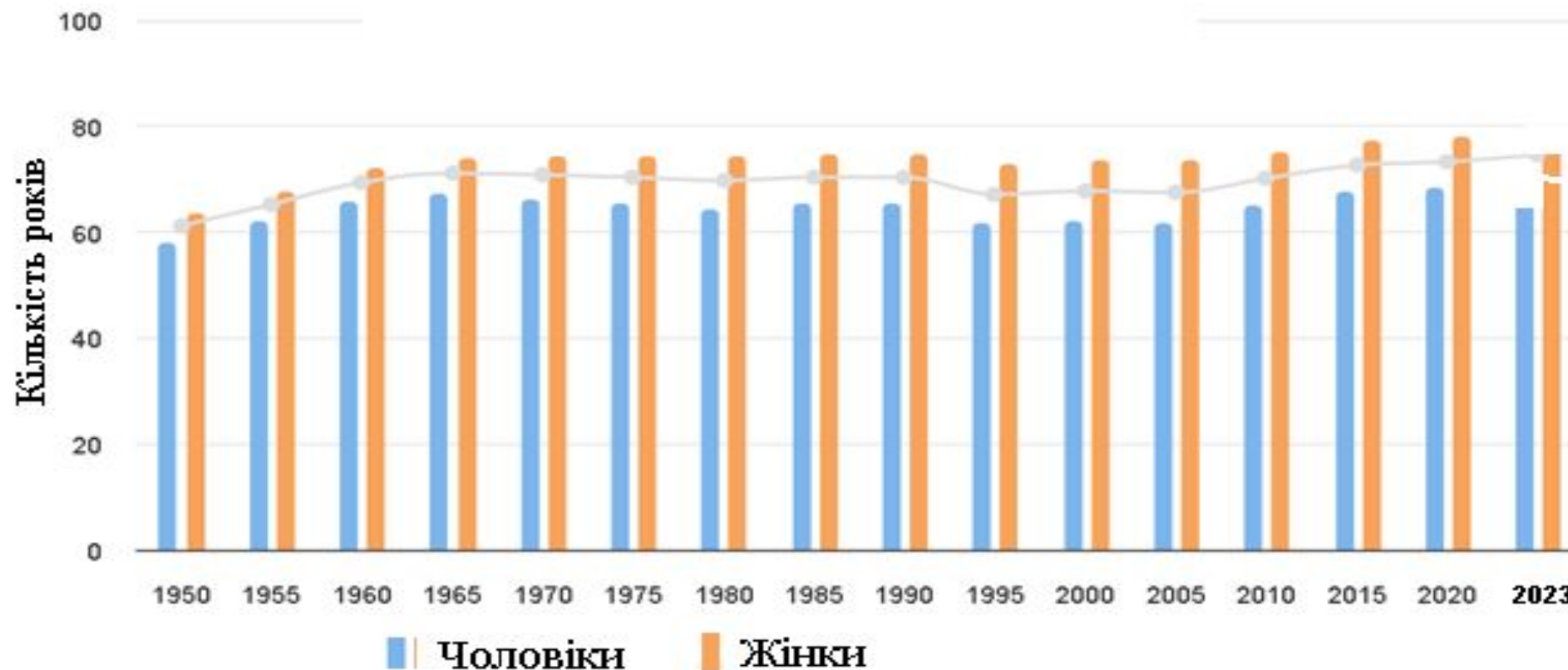


Funded by
the European Union

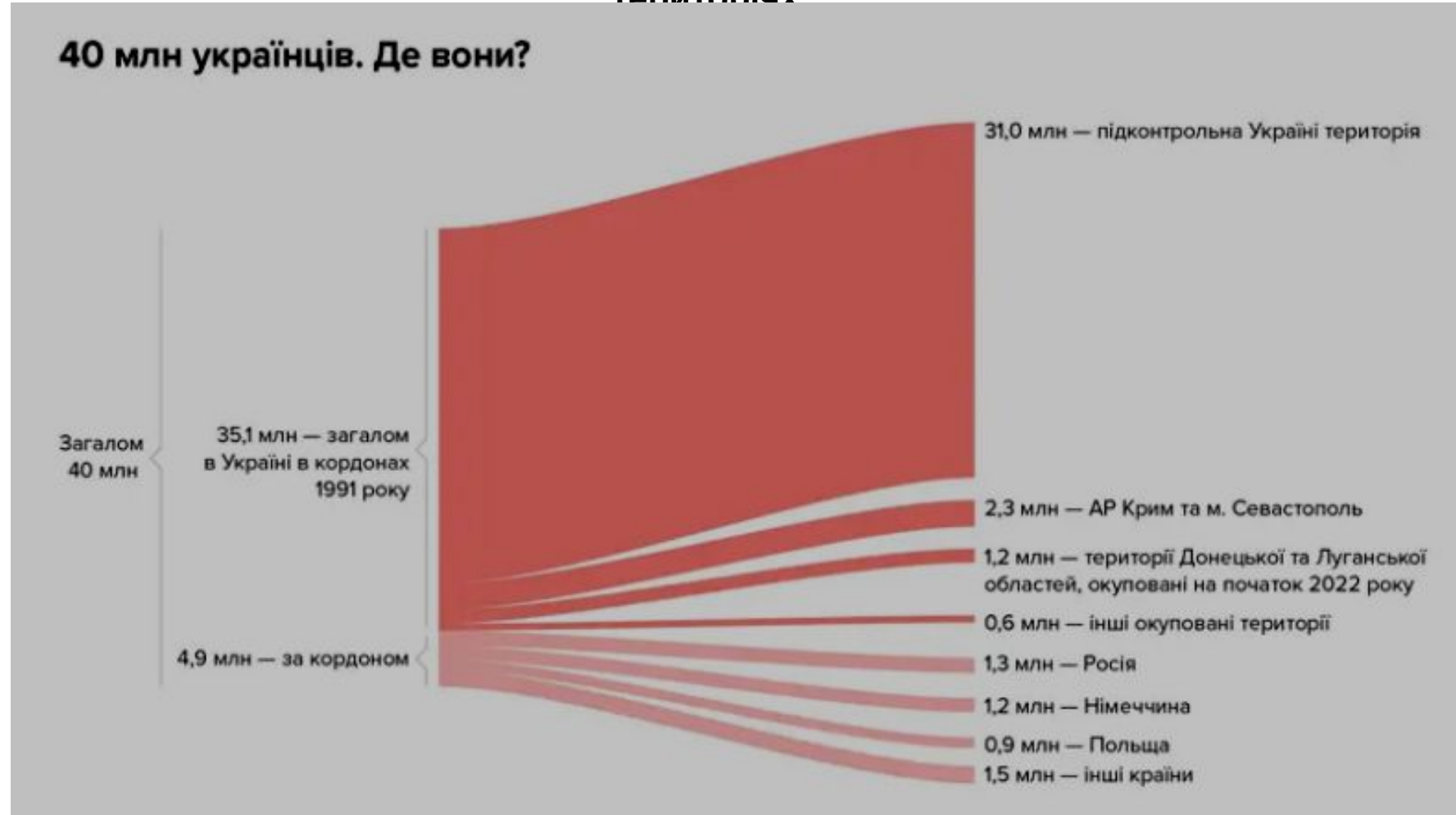


Високий рівень передчасної смертності, насамперед чоловіків, пов'язаний із масовою зайнятістю у шкідливих та небезпечних умовах, потраплянням у ДТП, зловживанням алкоголем, психоактивними речовинами та курінням. Дія цих факторів багаторазово посилилася через збройну агресію росії, що спричинила численні смерті військових та цивільних.

В результаті середня очікувана тривалість життя скоротилася: якщо у 2020 році вона становила 66,4 року (чоловіки) та 76,2 року (жінки), то у 2023 році впала до 57,3 та 70,9 року відповідно .

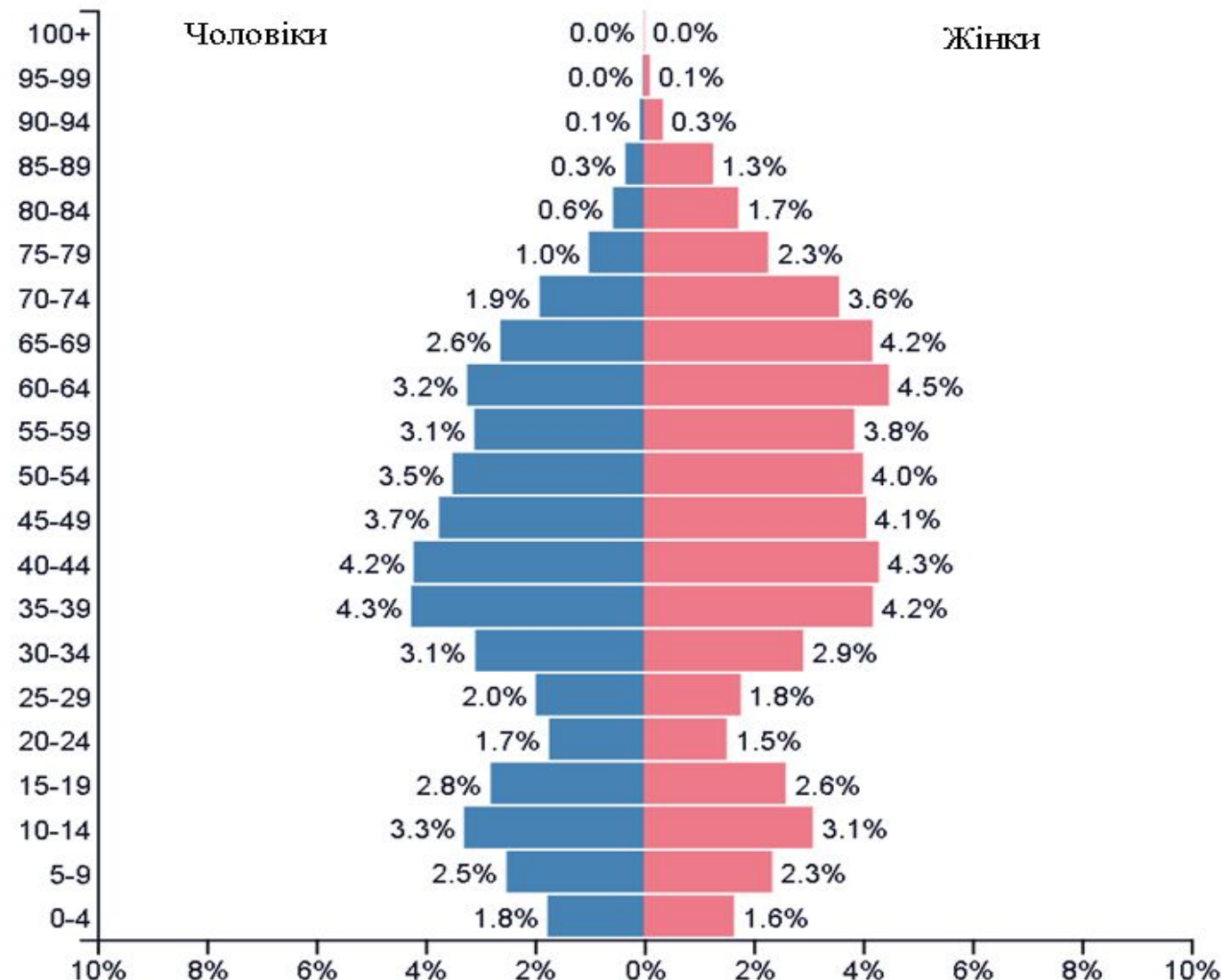


Розподіл чисельності населення України з урахуванням українців за кордоном і на окупованих територіях



Станом на початок 2024 року частка осіб віком 65 років і старше становить в Україні 17,1% з істотною статевою диференціацією рівня постаріння: якщо серед жінок частка осіб, які перетнули вищезазначений віковий поріг, сягнула 21,2%, то серед чоловіків – знаходиться на рівні 12,4%.

Статеві-вікова піраміда чисельності населення України на початок 2024 р.



У 2022 році кількість внутрішньо переміщених сімей з дітьми зросла у 6 разів (зі 124 тисяч до 739 тисяч). Надмірна концентрація населення у відносно безпечних регіонах тягне за собою проблеми з доступністю та якістю базових послуг.

Переважає більшість ВПО походить зі сходу України – 70%. Частка ВПО, що походять із півдня складає 14%. Середня тривалість перебування в статусі ВПО складає 229 днів. 83% ВПО в Україні перебувають в цьому статусі протягом трьох місяців або довше. Найбільшу питому вагу у віковому розподілі переміщеного населення займає категорія дорослих осіб працездатного віку – 57,4% , при цьому частка жінок працездатного віку складає 32% від загальної кількості переміщених осіб жіночої статі, що є значно меншим за аналогічний показник (25,4%) для контингентів чоловічої статі.



Інші соціально-економічні ризики розвитку людського потенціалу України

БЕЗПЕКА

Безпекові ризики внаслідок повномасштабної агресії Російської Федерації проти України стали вирішальними факторами зовнішньої та внутрішньої міграції, зменшення народжуваності, зростання смертності (в тому числі передчасної). Важливим безпековим фактором у довгостроковому періоді є також велика площа замінованих територій, що суттєво обмежує шанси на повернення мігрантів до своїх постійних місць проживання. Згідно з даними Міністерства економіки України, площа потенційно забруднених земель в Україні становить 174 тис. кв. км, що становить 29 % загальної площі України.

ЖИТЛО

Вагомим чинником повернення громадян, які виїхали за кордон, до України та прийняття позитивного рішення про народження дітей є наявність якісного індивідуального житла. Масштабні руйнування поглибили і без того суттєву проблему з доступом до якісного житла для багатьох українців. За оцінкою Київської школи економіки, станом на січень 2024 року загальна кількість зруйнованих і пошкоджених об'єктів житлового фонду становить понад 250 тис. будівель. В Україні фактично немає соціального житла, доступного для громадян, які потребують індивідуального житла, але не можуть його придбати. В критичній ситуації, спричиненій війною, держава та місцева влада дуже обмежені у можливості надання якісного житла у тимчасове користування тим, хто його потребує.



Інші соціально-економічні ризики розвитку людського потенціалу України

РИНОК ПРАЦІ

Війна негативно вплинула на ринок праці України. За оцінкою Міжнародної організації праці, у 2022 році зайнятість в Україні скоротилася на 15,5 %, що відповідає втраті 2,4 млн робочих місць. Однак попри значне скорочення робочих місць і зростання безробіття внаслідок повномасштабної воєнної агресії на українському ринку праці спостерігається дефіцит робочої сили. В опитуванні, проведеному НБУ, зазначається, що 25,6 % підприємств заявили про негативний вплив на їхню роботу недостатності кваліфікованих працівників.

Ключові причини недостатньої кількості кваліфікованих працівників на підприємствах:

- масштабна еміграція кваліфікованих кадрів (ОЕСР визначив, що 77 % вимушених мігрантів з України мали досвід роботи на батьківщині, 20 % були самозайнятими або підприємцями; дані щодо освіти показують, що 71 % воєнних мігрантів мають вищу освіту);
- масова мобілізація до Збройних сил громадян, які раніше були учасниками ринку праці,

Дисбаланс на ринку праці буде посилюватись. Впродовж наступного десятиліття зростатиме попит на фахівців у ключових галузях економіки та суспільного життя, а саме: інженерів, технічних фахівців, військових фахівців, STEM-спеціалістів (природничі науки, технології, інженерія, математика), медичних працівників, енергетиків, будівельників, фахівців з публічної політики та врядування.



Інші соціально-економічні ризики розвитку людського потенціалу України

НЕДОСТАТНЯ ЯКІСТЬ УМОВ ЖИТТЯ

Неможливість забезпечити в Україні свої базові потреби (в енерго-, водо-, теплопостачання, зв'язку) ускладнює умови проживання і ставить під сумнів плани повернення додому.

Через війну та руйнування громадської інфраструктури погіршився доступ до базових послуг. За інформацією Міністерства освіти та науки, від бомбардувань та обстрілів постраждали 3 798 закладів освіти, із них 365 зруйновано. За даними Мінінфраструктури, внаслідок бойових дій зруйновано та пошкоджено 159 закладів, які надають соціальні послуги, зокрема соціальних центрів, геріатричних установ, санаторіїв, дитячих таборів та інтернатів (у тому числі для осіб з інвалідністю). Це призвело до погіршення інклюзивності та доступності послуг, проблем з отриманням медичних і соціальних послуг, особливо для осіб з інвалідністю та людей похилого віку.

Облаштуванням міст для життя охоплюється не лише наявністю базової громадської інфраструктури, але й безбар'єрністю, зручністю, наявністю місць для дозвілля (культурні заклади, публічні бібліотеки, парки), що напряду залежить від якості планування міст і дотримання стандартів планування забудовниками.



«**Стратегія демографічного розвитку України на період до 2040 року**», прийнята у вересні 2024 року, розроблена з урахуванням Цілей сталого розвитку до 2030 року, проголошених резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року. Демографічна стратегія покликана: забезпечити гідний рівень якості життя українцям; створити сприятливі умови для повернення громадян України з-за кордону.

Метою Стратегії є забезпечення довгострокового відтворення населення України, зокрема, і в несприятливих умовах (війни, епідемії, бідність, економічні кризи, екологічні та техногенні катастрофи), здатності людей адаптуватись до змін із збереженням та / або поліпшенням ключових соціально-демографічних характеристик.



СТРАТЕГІЯ демографічного розвитку України на період до 2040 року

Стратегічна ціль 1.
Створення умов для
підвищення
народжуваності,
підтримка сім'ї

- 1) створення середовища, дружнього до сімей з дітьми;
- 2) підвищення економічної самодостатності сімей;
- 3) створення сприятливих умов для поєднання батьківства з професійною зайнятістю;
- 4) забезпечення комплексної підтримки сімей з дітьми до досягнення ними повноліття;
- 5) створення умов для виховання всіх народжених дітей у біологічних сім'ях, а за неможливості – у прийомних сім'ях.

Стратегічна ціль 2.
Зниження рівня
передчасної смертності

- 1) мінімізація поведінкових факторів смертності населення зі сприятливим формуванням та розвитком навичок самозбережувальної поведінки;
- 2) поліпшення загального стану здоров'я населення;
- 3) підвищення доступності та якості медичної допомоги;
- 4) адаптація сфер медичних і соціальних послуг до значного зростання кількості осіб з інвалідністю;
- 5) сприятливий вплив на збереження людської гідності та забезпеченню високої якості життя у період хвороби та лікування.

Стратегічна ціль 3.
Забезпечення
міграційного приросту
населення

- 1) створення умов для повернення українців з-за кордону та зменшення відтоку населення з України;
- 2) розроблення політики залучення до України представників діаспори та закордонних українців;
- 3) залучення іноземних мігрантів для задоволення потреб ринку праці, які неможливо задовольнити за рахунок внутрішніх ресурсів.

Стратегічна ціль 4. Забезпечення оптимального
розміщення населення на території України

- 1) сприятливий вплив на інтеграцію ВПО в місцеві територіальні громади;
- 2) розвиток територій так званого ризикованого проживання.

Стратегічна ціль 5. Адаптація соціуму до
демографічного старіння та формування умов для
активного довголіття

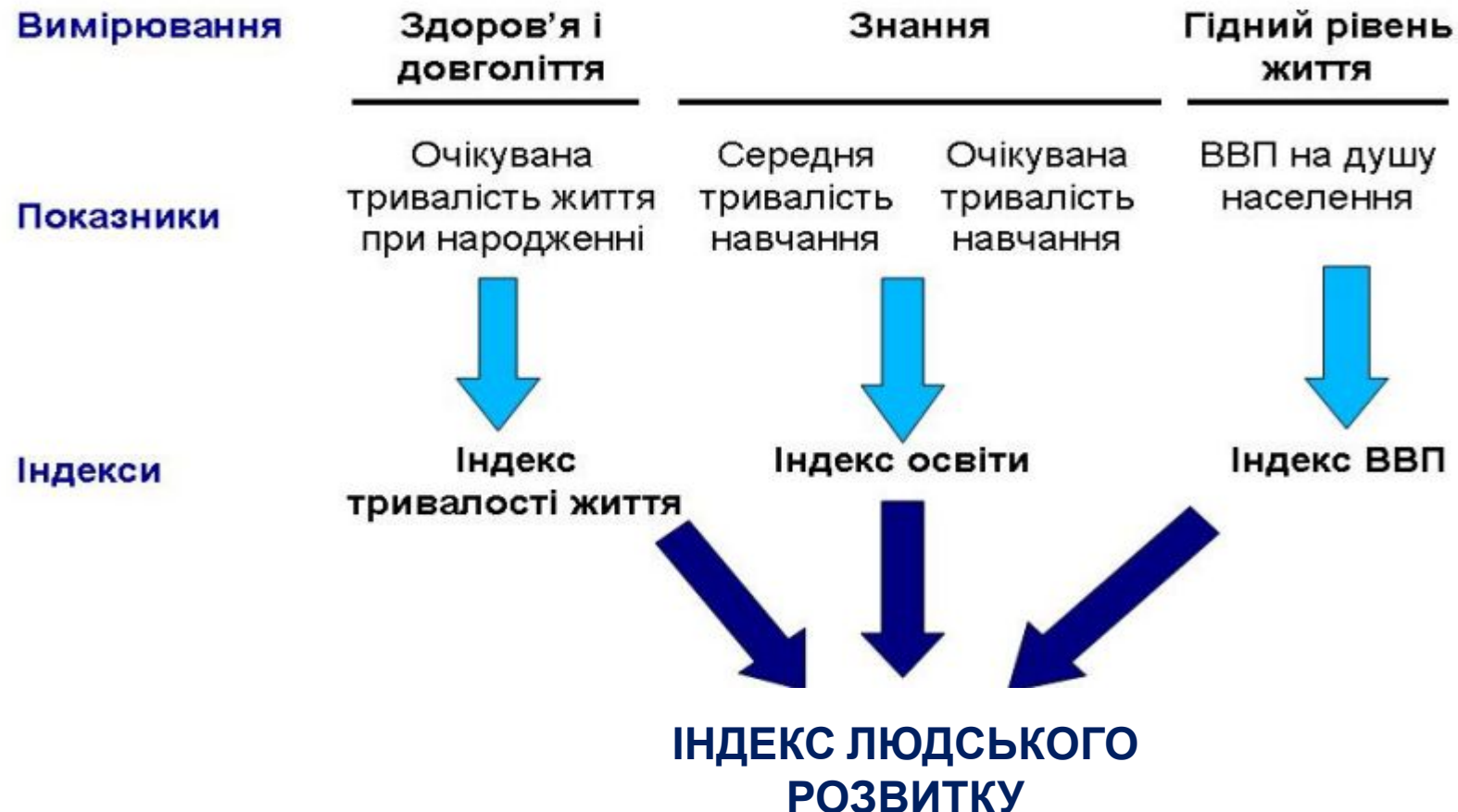
- 1) забезпечення підтримки здоров'я та благополуччя осіб похилого віку;
- 2) створення умов для самореалізації та активної життєдіяльності осіб похилого віку;
- 3) сприятливий вплив на соціальну інтеграцію осіб похилого віку та створення передумов для формування суспільства для всіх вікових груп.

Стратегічна ціль 6.
Подолання негативних демографічних тенденцій
завдяки розвитку можливостей для якісного життя в
Україні.

- 1) формування безпечного довкілля;
- 2) розвиток механізмів забезпечення громадян власним (індивідуальним) житлом;
- 3) створення можливостей для економічної незалежності та підвищення добробуту громадян;
- 4) доступність і якість інфраструктури, дружність середовища до людини;
- 5) соціальна згуртованість українського суспільства.

Індекс людського розвитку, розроблений у 1990 Програмою розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) є комплексним показником для відображення ключових досягнень у розвитку людського потенціалу.

Структура і склад Індексу людського



Показники країн світу з найвищим Індексом людського розвитку



Funded by
the European Union



Країна	Рейтинг	Очікувана тривалість життя при народженні	Очікувана тривалість навчання	Середня тривалість навчання	ВНД на душу населення (2017 PPP \$)	Значення Індексу людського розвитку
Швейцарія	1	84,3	16,6	13,9	69 433	0,967
Норвегія	2	83,4	18,6	13,1	69 190	0,966
Ісландія	3	82,8	19,1	13,8	54 688	0,959
Гонконг, Китай (САР)	4	84,3	17,8	12,3	62 486	0,956
Данія	5	81,9	18,8	13,0	62 019	0,952
Швеція	6	83,5	19,0	12,7	56 996	0,952
Німеччина	7	81,0	17,3	14,3	55 340	0,950
Ірландія	8	82,7	19,1	11,7	87 468	0,950
Сінгапур	9	84,1	16,9	11,9	88 761	0,949
Австралія	10	83,6	21,1	12,7	49 257	0,946
Нідерланди	10	82,5	18,6	12,6	57 278	0,946



Рейтинг України за індексом людського розвитку за 2022 рік



Funded by
the European Union



Country	Rank	HDI Value 2022 ▼
Colombia	91	0.758
Libya	92	0.746
Algeria	93	0.745
Turkmenistan	94	0.744
Guyana	95	0.742
Mongolia	96	0.741
Dominica	97	0.740
Tonga	98	0.739
Jordan	99	0.736
Ukraine	100	0.734
Tunisia	101	0.732
Marshall Islands	102	0.731
Paraguay	102	0.731
Fiji	104	0.729
Egypt	105	0.728
Uzbekistan	106	0.727
Viet Nam	107	0.726
Saint Lucia	108	0.725
Lebanon	109	0.723
South Africa	110	0.717
Palestine, State of	111	0.716
Indonesia	112	0.713
Philippines	113	0.710



Показники вимірів Індексу людського розвитку України в рейтингу 2022 року



Funded by
the European Union



Рівень людського розвитку	Рейтинг 2022 р.	Індекс людського розвитку	Очікувана тривалість життя при народженні, років	Очікувані роки навчання, років	Середня кількість років навчання, років	Валовий національний дохід (ВНД) на душу населення, (2017 PPP \$)	Рейтинг 2021 р
Високий	100	0,734	68,6	13,3	11,1	11416	86

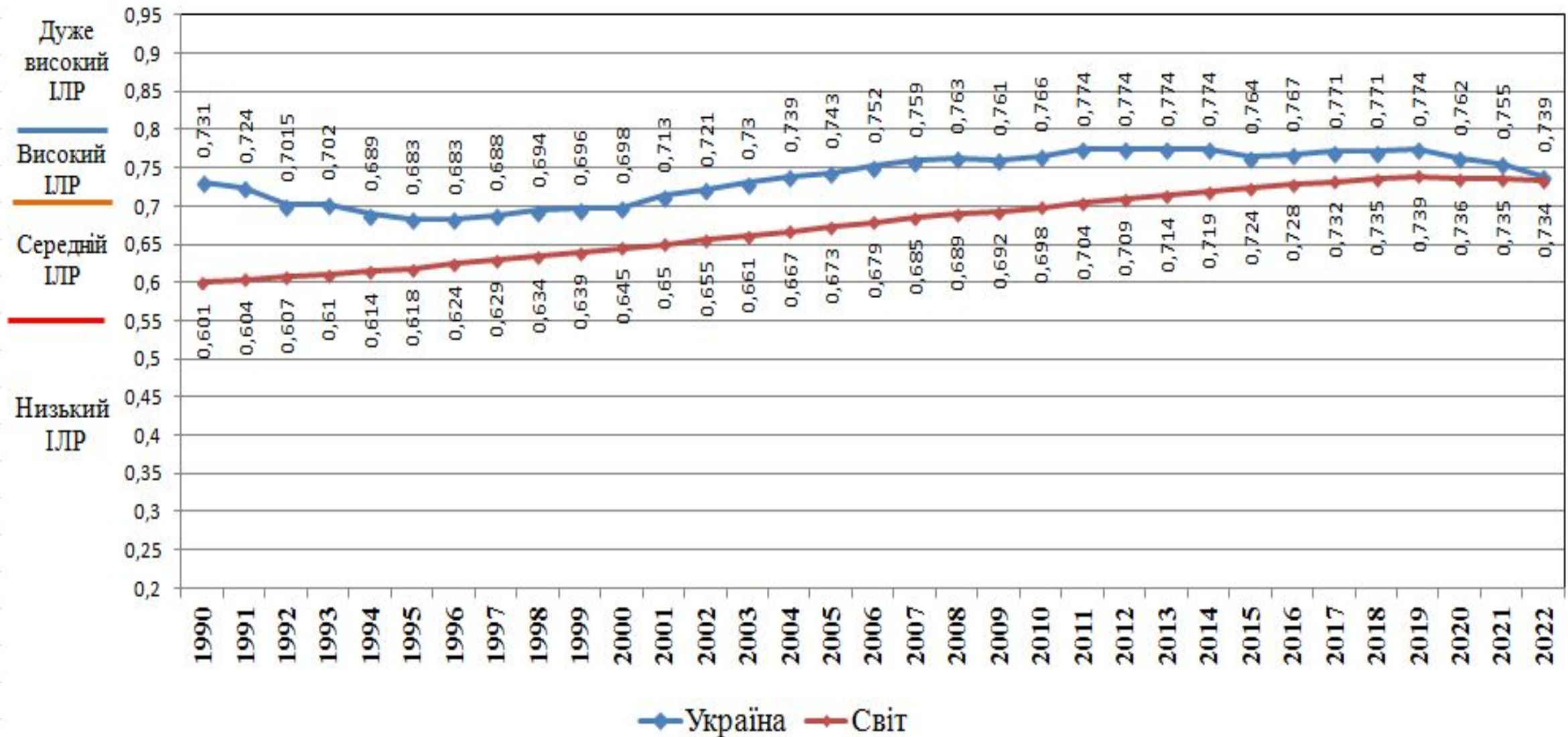


Динаміка Індексу людського розвитку України і світу

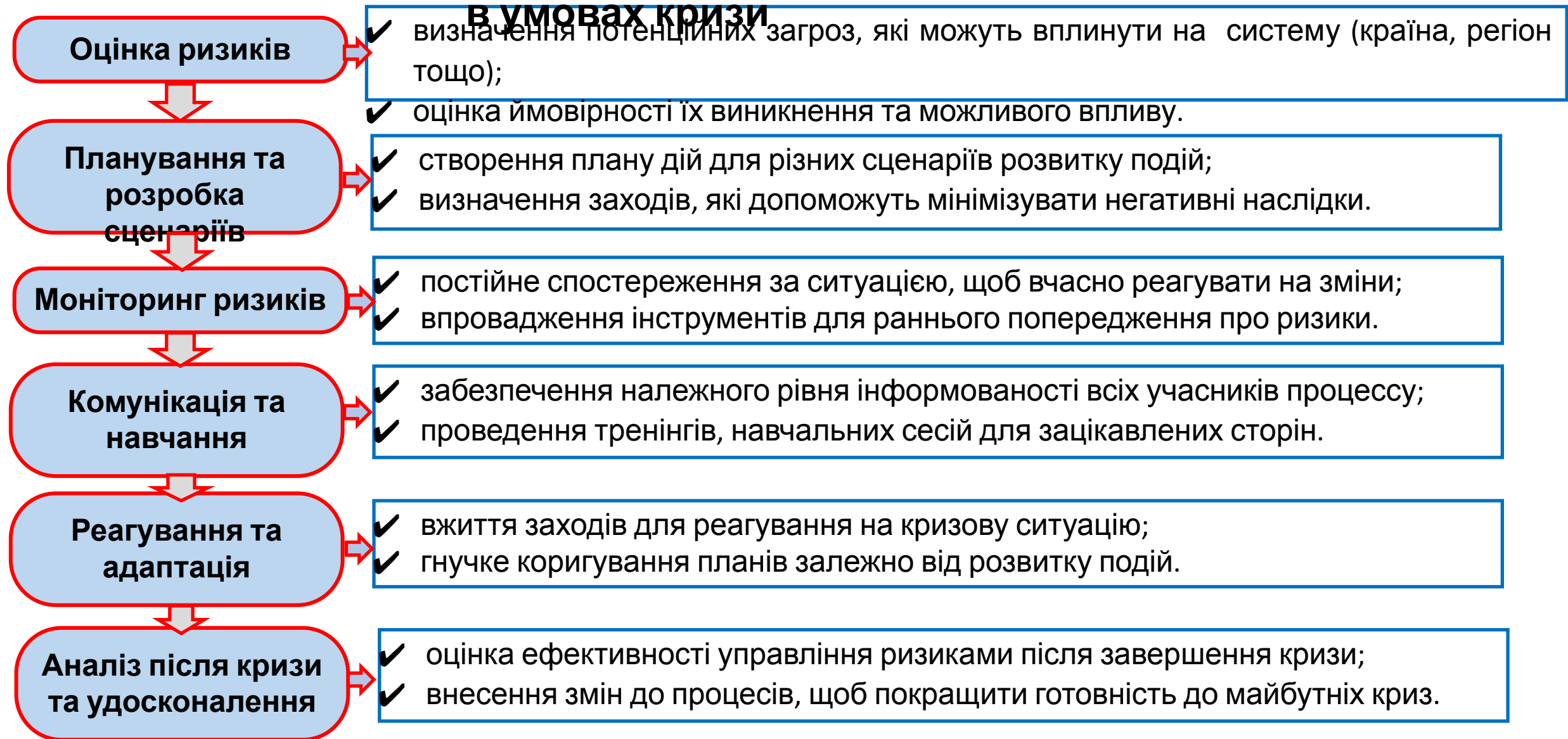


Funded by
the European Union

Trans
Learn



Ефективне управління ризиками розвитку людського потенціалу



Роль держави в ефективному управлінні ризиками розвитку людського потенціалу



Funded by
the European Union



Роль держави в ефективному управлінні ризиками розвитку людського потенціалу полягає у створенні умов, які забезпечують мінімізацію різних ризиків, пов'язаних із розвитком людських ресурсів. Держава розробляє та впроваджує закони, що регулюють соціальні, соціальні та освітні процеси. Ефективне законодавство допомагає захистити права громадян, стимулювати розвиток технологій та забезпечити доступ до освіти та охорони здоров'я. Держава повинна інвестувати в систему освіти, забезпечуючи якісне навчання та перепідготовку кадрів. Це допомагає людям адаптуватися до змін на ринку праці та підвищити свою конкурентоспроможність.

Для забезпечення людського розвитку держава має створити діючу систему охорони здоров'я, щоб знизити ризики, пов'язані із захворюваністю та зниженням працездатності. Система соціального захисту відіграє вирішальну роль у підтримці людей у важкій життєвій ситуації. Держава має надавати соціальні гарантії, включаючи пенсійне забезпечення, лікування безробітних та інші види підтримки.



Шляхи відновлення і розвитку людського потенціалу України в умовах кризи

1. *Освіта та перекваліфікація:*

- **модернізація системи освіти.** Інвестування у нові навчальні програми, що відповідають сучасним викликам ринку праці, включаючи цифрові технології, IT та інженерію;
- **професійна перекваліфікація.** Програми для дорослого населення, яке постраждало через війну або втратило роботу. Це можуть бути курси з цифрових навичок, агротехнологій або інші актуальні сфери;
- **розвиток молодіжного підприємництва.** Підтримка стартапів та молодих підприємців може дати новий поштовх для економіки.

2. *Охорона здоров'я та психосоціальна підтримка:*

- **медична реабілітація.** Забезпечення доступу до якісних медичних послуг для ветеранів, переселенців та інших постраждалих. Розвиток інфраструктури медичних закладів та спеціалістів;
- **психологічна підтримка.** Програми психологічної допомоги та соціальної адаптації для осіб, які пережили травму через війну. Це може бути через групову терапію, консультації психологів, центри реабілітації;
- **доступ до медицини в сільських районах.** Розвиток мобільних клінік та телемедицини для забезпечення медичних послуг у віддалених регіонах.



Шляхи відновлення і розвитку людського потенціалу України



Funded by
the European Union



3. Економічна підтримка та працевлаштування:

- **стимулювання малого та середнього бізнесу.** Фінансова підтримка, пільгові кредити та гранти для підприємців, які можуть створити нові робочі місця;
- **інвестиції в інфраструктуру.** Реконструкція житла, доріг, енергетичних мереж і транспортної інфраструктури створить робочі місця та покращить умови для життя і роботи населення;
- **залучення іноземних інвесторів.** Спрощення умов для іноземних інвестицій і створення економічних зон для розвитку нових галузей.

4. Демографічна політика:

- **підтримка сімей.** Програми соціальної підтримки для родин з дітьми, включаючи фінансову допомогу, доступ до освіти та медицини;
- **захист мігрантів та переселенців.** Забезпечення умов для повернення вимушених переселенців або адаптації тих, хто залишився в нових регіонах. Забезпечення їх працевлаштування та соціального захисту;
- **зменшення трудової міграції.** Створення умов для збереження та повернення трудових мігрантів через підвищення зарплат і можливості працевлаштування.



5. *Цифровізація суспільства:*

- **електронне урядування.** Створення та удосконалення цифрових платформ для надання державних послуг сприятиме прозорості та зручності для громадян;
- **розвиток цифрових навичок.** Програми з навчання цифровим технологіям, які будуть необхідні на сучасному ринку праці.

6. *Розвиток науки та інновацій:*

- **підтримка наукових досліджень.** Інвестування в науку, особливо в ті галузі, які можуть зробити значний внесок у розвиток економіки та оборони країни, такі як ІТ, біотехнології та відновлювальна енергетика;
- **інтеграція України в глобальні наукові ініціативи.** Співпраця з міжнародними науковими установами і залучення українських вчених до глобальних дослідницьких проєктів.

7. *Соціальна згуртованість та громадянська участь:*

- **підтримка волонтерських ініціатив.** Волонтерські рухи показали себе важливим фактором у підтримці людей під час війни. Їх розвиток може сприяти соціальній згуртованості;
- **залучення громад до ухвалення рішень.** Зміцнення демократичних інститутів через підтримку ініціатив громад і громадянського суспільства.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

