

НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ СТРАТЕГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

А. Б. КАЧИНСЬКИЙ

**Індикатори національної безпеки:  
визначення та застосування  
їх граничних значень**

Монографія

Київ 2013

УДК 335/359  
К 30

Рекомендовано до друку  
Вченою радою Національного інституту стратегічних досліджень  
(Протокол № 6 від 03.07.2013 р.)

*За повного або часткового відтворення матеріалів  
даної публікації посилання на видання обов'язкове*

Автор:

*А. Б. Качинський* – доктор технічних наук, професор

Рецензенти:

*В. М. Бегма* – завідувач відділу оборонних стратегій та військово-технічної політики Національного інституту стратегічних досліджень, доктор економічних наук, доцент;

*В. Я. Данилов* – професор кафедри математичних методів системного аналізу НТУУ «КПІ», доктор технічних наук

Електронна версія: <http://www.niss.gov.ua>

**Качинський А. Б.**

К 30 Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень : монографія / А. Б. Качинський. – К. : НІСД, 2013. – 104 с.

ISBN 978-966-554-209-4

Досліджено аналітичну процедуру моніторингу результативності державної політики, що базується на показниках (індикаторах) стану національної безпеки, та викладено основні її функції. Розглянуто три рівні граничних значень: порогові умови безпеки життєдіяльності людини, суспільства та держави; система індикаторів і граничних значень національної безпеки; галузеві граничні значення.

З єдиних методологічних позицій розглянуто застосування системного підходу до вирішення проблеми визначення граничних значень індикаторів національної безпеки. Здійснено аналіз і систематизацію математичних методів їх визначення, що відповідають різним ситуаціям їх застосування.

Монографія розрахована на широке коло фахівців, науковців, політиків, державних службовців, викладачів, студентів і всіх, хто цікавиться проблемами національної безпеки України.

ISBN 978-966-554-209-4

© Майнові, Національний інститут  
стратегічних досліджень, 2013

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1</b> <b>СИСТЕМНИЙ ПІДХІД</b> <b>ДО ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ БЕЗПЕКИ</b> <b>СКЛАДНИХ СИСТЕМ ТА ЇЇ ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ</b> .....	9
1.1. Моніторинг державної політики у сфері національної безпеки .....	9
1.2. Теоретичні засади граничних значень індикаторів національної безпеки .....	12
1.3. Задача оцінки стану безпеки складних систем .....	17
Список використаних джерел .....	20
<b>РОЗДІЛ 2</b> <b>ПЕРШИЙ РІВЕНЬ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ</b> <b>ІНДИКАТОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ</b> .....	21
2.1. Ієрархічність як властивість складних систем безпеки .....	21
2.2. Порогові умови елементів узагальненої ієрархічної моделі .....	26
Список використаних джерел .....	46
<b>РОЗДІЛ 3</b> <b>ДРУГИЙ РІВЕНЬ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ</b> <b>ІНДИКАТОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ</b> .....	49
3.1. Критерії визначення індикаторів національної безпеки та їх граничних значень.....	49
3.2. Граничні значення індикаторів національної безпеки України .....	55
Список використаних джерел .....	70

<b>РОЗДІЛ 4</b>	
<b>МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ</b>	
<b>ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ</b>	
<b>ІНДИКАТОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ .....</b>	<b>75</b>
4.1. Евристичні методи .....	75
4.2. Стохастичні методи .....	84
4.3. Аналітичні методи .....	92
4.4. Методи нелінійної динаміки .....	95
Список використаних джерел .....	97
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>99</b>

***При встановленні порядку з'явилися імена.  
Оскільки виникли імена,  
необхідно назвати границю їх використання.  
Знання границі дає змогу уникнути загроз***

***Лао Цзи***

*Дао Дэ Цзин. Древнекитайская философия:  
пер. с кит. – М. : Мысль, 1972. – Т. 1. – С. 125*

## **ПЕРЕДМОВА**

Для досягнення основних цілей сучасної політики національної безпеки України – забезпечення безпеки особи, суспільства і держави, збереження її незалежності, територіальної цілісності, суверенітету й подальшого поступального розвитку – особливо важливе значення мають політична консолідація громадян довкола спільних цінностей та інтересів, збереження громадянського миру, подолання існуючих політичних суперечностей і досягнення соціально прийняттого рівня життя. Це можливо за умов підтримання балансу інтересів усіх об'єктів захисту національної безпеки.

Водночас у контексті сучасного розуміння національної безпеки не можна ототожнювати національні інтереси з інтересами держави, національну безпеку – з безпекою держави. Наприклад, недотримання принципу балансу інтересів стало одним з основних чинників розпаду СРСР. Тому з погляду національної безпеки основний висновок, який необхідно зробити після розпаду СРСР, такий: для безпечного існування держави мало мати потужну армію та розвинений високотехнологічний військово-промисловий комплекс – реальними загрозами можуть бути велика диспропорція між економічними можливостями держави та витратами на її оборону, дисбаланс інтересів особи, суспільства і держави, невирішеність політичних і соціальних суперечностей, що загострилися.

Очевидно, що для держави, усіх соціальних систем забезпечення безпеки є складним компромісом при вирішенні низки проблем, зокрема політичних, економічних, соціальних, воєнних, екологічних тощо. Їх вирішення потребує не тільки відповідних ресурсів і кількісних характеристик імовір-

них загроз, а й визначення граничних значень їх існування. Для цього потрібна наукова база, основою якої є соціально-економічні закони й закони, що визначають розвиток суспільства в умовах існування цих загроз, відповідні методи й методики оцінок.

В Указі Президента України «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 8 червня 2012 р. «Про нову редакцію Стратегії національної безпеки України» державним установам системи забезпечення національної безпеки (СЗНБ) дається доручення опрацювати та забезпечити у встановленому порядку систему моніторингу, зокрема у спосіб запровадження показників (індикаторів) стану національної безпеки, збору, оброблення та аналізу інформації про розвиток ситуації в різних сферах національної безпеки за визначеними показниками (індикаторами) стану національної безпеки.

Граничні значення індикаторів стану національної безпеки можуть стати важливим інструментом аналізу, прогнозування та стратегічного планування. За допомогою моніторингу результативності державної політики цей інструмент може стати потужною самостійною аналітичною процедурою, що здійснюється з метою визначення відхилень діяльності СЗНБ від задекларованого державою стратегічного курсу.

Теорія безпеки матиме важливе практичне значення лише тоді, коли її структура включатиме знання про граничні значення існування різних природних, технічних і соціальних систем. Без цих знань, наприклад, неможливе безаварійне функціонування АЕС, пожежо- та вибухонебезпечних об'єктів, гідротехнічних споруд, екосистем тощо. Забезпечення національної безпеки за допомогою системи граничних значень індикаторів має стати частиною загального процесу, який визначав би не лише тактику, а й стратегію розвитку держави та суспільства. Це важливо на макро- та на мікрорівні і для розвиненої ринкової економіки, і для перехідних економік, особливо в умовах світової фінансово-економічної кризи.

У цій монографії згідно з поділом видів гомеостазу виокремлюємо такі рівні граничних значень відповідних індикаторів: 1) порогові умови безпеки життєдіяльності особи, суспільства та держави; 2) система індикаторів і граничних значень національної безпеки; 3) галузеві граничні значення.

У *першому розділі* розглядається самостійна аналітична процедура моніторингу результативності державної політики, що базується на показниках (індикаторах) стану національної безпеки, та викладені основні її функції. Зроблена спроба зведення термінології до єдиного словника, який містить тлумачення змісту запропонованих у роботі термінів. Розглянуто застосування системного підходу до вирішення проблеми визначення граничних значень індикаторів національної безпеки з єдиних методологічних позицій.

У *другому розділі* застосовується системний підхід – міждисциплінарний погляд на дослідження порогових умов безпеки життєдіяльності особи, суспільства та держави. Системний аналіз спирається на узагальнену ієрархічну модель Всесвіту, серед основних елементів якої – галактики, екосистеми різних рівнів, держава, геологічні структури, етнос, корпорації, колективи, людина, речовина. У цьому розділі порогові умови розглядаються як якісні показники граничних значень, їх перший рівень. Недотримання їх значень заважає нормальному розвитку особи, суспільства, держави, призводить до утворення негативних і руйнівних тенденцій.

У *третьому розділі* розглядаються індикатори національної безпеки України та їх граничні значення, які відповідають основним ознакам системи: складаються з найбільш важливих і взаємопов'язаних параметрів національної безпеки, підпорядковані досягненню стратегічних цілей держави.

Система індикаторів та їх граничні значення дають можливість підійти до аналізу безпеки з єдиних методологічних позицій: виявити основні закономірності виникнення загроз у системах різного функціонального призначення, розробити узагальнені оцінки небезпечних станів систем та відповідні механізми забезпечення безпеки у спосіб безпосереднього впливу на критичні параметри системи, запобігаючи при цьому виникненню нових загроз.

За допомогою системного підходу показано, що на практиці для системи забезпечення національної безпеки важливу роль відіграють не самі індикатори, а їх граничні значення.

Як відомо, існують різноманітні підходи до прикладного математичного моделювання у сфері національної безпеки, однак при їх виборі необхідно враховувати, що якість визначення

граничних значень індикаторів складних систем безпеки залежить передусім від структурної упорядкованості їх елементів і взаємозв'язків між ними.

У *четвертому розділі* проаналізовані й систематизовані математичні методи визначення граничних значень індикаторів національної безпеки, що відповідають різним ситуаціям їх застосування (джерела інформації, розмір вибірки тощо). Розглянуті чотири групи математичних методів: евристичні, стохастичні, аналітичні та нелінійної динаміки. При цьому точність розрахованих граничних значень індикаторів національної безпеки зростає після чергового застосування кожного з перерахованих методів.

Насамкінець, наукові знання про граничні значення індикаторів національної безпеки можна розглядати як сукупність теоретичних моделей, методологічних принципів і процедур дослідження, зорієнтованих на досягнення реального практичного ефекту. При цьому необхідно пам'ятати, що прикладні дослідження значно частіше, ніж фундаментальні, ініціюються і здійснюються в інтересах конкретного замовника, що накладає відбиток на їх результати.

Автор висловлює щирю подяку друзям і колегам за консультації та допомогу: В. К. Горovenку, Н. Г. Діденку, С. П. Іванюті, О. Д. Маркєєвій, В. П. Тютюннику, Л. Д. Яценку.

Значну допомогу з оформлення монографії виконали співробітники редакційно-видавничого відділу НІСД Н. І. Палій, Є. Ю. Стрижеус, а також О. М. Баранівський, Н. В. Агаркова й В. К. Антошкін, зокрема макет обкладинки підготувала Л. А. Качинська.

Своїм обов'язком автор вважає висловити щирю подяку рецензентам – д. е. н. В. М. Бегмі і д. т. н., професорові В. Я. Данилову. Їхня нелегка праця з ознайомлення з рукописом монографії, об'єктивна оцінка та цінні зауваження допомогли поліпшити книгу.

Значний внесок у підготовку монографії зробив кандидат філософських наук М. Л. Рубанець, який виконав наукову редакцію і не поскупився на пропозиції та зауваження, за що йому автор також вдячний.



# **РОЗДІЛ 1**

## **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД**

### **ДО ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ БЕЗПЕКИ**

#### **СКЛАДНИХ СИСТЕМ ТА ЇЇ ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ**

#### **1.1. Моніторинг державної політики у сфері національної безпеки**

Моніторинг результативності державної політики, заснований на показниках (індикаторах) стану національної безпеки, є самостійною аналітичною процедурою, що здійснюється з метою визначення відхилень діяльності системи забезпечення національної безпеки від задекларованого державою стратегічного курсу.

При цьому він реалізує чотири основні функції:

- *оцінки* ефективності діяльності системи забезпечення національної безпеки щодо реалізації задекларованого стратегічного курсу;
- *контролю* за якістю рішень для оперативного корегування діяльності системи забезпечення національної безпеки;
- *пояснення*, яке допомагає з'ясувати, чому наслідки альтернатив державної політики у сфері національної безпеки та стратегічного курсу відрізняються;
- *звітування*, що допомагає складати доповіді, звіти тощо щодо соціальних та економічних змін, які настають після практичної реалізації широкого комплексу альтернатив політики й державних програм у сфері національної безпеки впродовж певного часу.

Зазвичай політичні рекомендації, що базуються на результатах моніторингу, містять алгоритм дій, який вимагає їх першочергової реалізації задля досягнення очікуваних управлінських рішень. Тому результативний моніторинг, заснований на показниках (індикаторах) стану національної безпеки, по-

требуватиме початкової конкретизації того, що має означати реалізація доктрин, концепцій, стратегій, державних програм або цільових планів у сфері національної безпеки: неможливо виміряти відхилення від невизначених норм. Сюди входить пов'язування цілей, зазначених у стратегічних документах, з орієнтирами політики. Понад те, доведеться визначити ступінь толерантності при досягненні цих цілей СЗНБ та її суб'єктами – наскільки і на який період часу можна відхилитися загалом і на якому рівні?

Крім того, моніторинг потребує нагромадження інформації про ступінь, до якого реалізуються цілі. Це може потребувати планування спеціальних процедур збору та оброблення інформації, оскільки адміністративні дані можуть виявитися непридатними для цілей моніторингу. Загалом, моніторинг не означає лише нагромадження даних. Він потребує вироблення рішень з приводу того, до яких дій вдатися, якщо діяльність надміру відхиляється від бажаних цілей. Таким чином, моніторинг стосується контролю за реалізацією владою державної політики національної безпеки.

Реалізація моніторингу державної політики, заснованого на показниках (індикаторах) стану національної безпеки, передбачає високу культуру наукового мислення, яка починається з чіткого уявлення про поняттєво-категоріальний апарат дослідницької діяльності.

Питання щодо упорядкування термінології в будь-якій сфері людської діяльності є складним, а у сфері національної безпеки тим більше. У вітчизняній літературі, що стосується показників, індикаторів, критеріїв тощо, використовується багато близьких за змістом термінів.

Прикро, що й досі в цій сфері відсутня загальновизнана система категорій та понять. Ураховуючи все це, у запропонованому поняттєво-категоріальному апараті була зроблена спроба критично осмислити наведену в різних джерелах термінологію і звести її до єдиного словника, який містить тлумачення змісту запропонованих термінів. Вони запозичені з низки окремих праць [1; 2; 4; 9], у яких вони мають міждисциплінарний і загальногосподарський характер.

**Критерій** (*criterion*) – ознака, за допомогою якої здійснюються розрізнення, судження, міряють визначення або оцінюють

явища, процеси, системи або стан об'єкта; цю ознаку беруть за основу класифікації.

**Ознака** (*mark*) – особливість предмета або явища, яка визначає подібність свого носія до інших об'єктів пізнання або відмінність від них; властивість. Сукупність ознак (яка може зводитися і до однієї єдиної ознаки) дає змогу відрізнити предмет (явище) від інших предметів (явищ).

**Показник** (*indicator*) – кількісно-якісна характеристика явищ, процесів та об'єктів.

**Індикатор** (*indicator*) – це пристрій, речовина, показник тощо, за допомогою яких здійснюють контроль зміни параметра контрольованого явища, процесу, системи або стану об'єкта і створюють сигнал інформації у формі, зручній для сприйняття суб'єктом контролю.

**Характеристика** (*characteristic*) – те, що відображає певну властивість явища, процесу, системи або стану об'єкта тощо.

**Параметр** (*parameter*) – величина, що кількісно характеризує деяку властивість явища, процесу, системи або стану об'єкта тощо. З погляду математики – це величина, значення якої є постійною в межах задачі, що розглядається.

**Фактор** (*factor*) – умова, рушійна сила будь-якого процесу, явища; чинник.

**Індекс** (*index*) – відносний показник, що вказує місце елемента в сукупності або характеризує стан деякої системи. Індекс зазвичай складають у певний період у відсотках до вихідної цифри, яку беруть за 100 %.

**Гранично допустиме значення (поріг)** (*threshold*) – різниця між найбільшим і найменшим граничними значеннями механічних, фізичних, хімічних, економічних тощо властивостей. Будь-яке значення параметра, що опиняється в заданому інтервалі, є припустимим.

**Норматив** (*normative*) – показник норм, згідно з якими виконується певна робота або здійснюється що-небудь.

**Стандарт** (*standard*) – документ, розроблений на основі консенсусу та затверджений уповноваженим органом, що встановлює призначені для загального та багаторазового використання правила, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, включаючи продукцію, процеси або послуги, дотримання яких є не обов'язковим. Стандарт

може містити вимоги до термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до певної продукції, процесу чи послуги.

**Галузевий стандарт** (*industry standard*) – стандарт на продукцію, послугу, який розробляється у зв'язку з відсутністю державних стандартів України чи за необхідності встановлення вимог, що перевищують або доповнюють вимоги державних стандартів.

**Критерій національної безпеки** (*criterion of the national security*) – ознака, за допомогою якої оцінюють стан національної безпеки.

У наукових дослідженнях дотримання точної термінології, що вживається на єдиних засадах та має загальний характер, є строго обов'язковою вимогою. Вважаємо за необхідне зазначити, що ми розглядаємо представлений матеріал тільки як можливу основу, в межах якої можна продовжити подальшу роботу:

- поняття, терміни та визначення мають бути приведені у строгу відповідність з основоположними і загальнотехнічними стандартами, що використовуються в законодавстві;
- за необхідності треба змінювати встановлені державні стандарти, вводити в них нові похідні ознаки, розкриваючи при цьому значення використаних термінів.

При цьому необхідно взяти до уваги, як уже не раз зазначалося [5], що згідно з теоремою К. Геделя про неповноту в будь-якій аксіомі строгої логіко-математичної системи є твердження, які неможливо ні довести, ні спростувати на основі даної системи. Крім того, зміст деяких термінів більш докладно буде розкритий у подальших розділах монографії.

## **1.2. Теоретичні засади граничних значень індикаторів національної безпеки**

Нині деякі дослідники намагаються визначити стан національної безпеки за допомогою індексів, що розраховуються авторитетними міжнародними організаціями або рейтинговими агентствами. Насамперед це стосується глобального індексу миру, індексу неуспішності країн, індексу політичного ризику, індексу сприйняття корупції.

*Глобальний індекс миру* розраховується фондом «Погляд людства» (*Vision of Homan*) на основі 23 показників, що формуються такими відомими установами, як Міжнародний інститут досліджень проблем миру в Осло (*International Peace Research Institute*) і дослідницький підрозділ журналу «Економіст» (*Economist Intelligence Unite*).

*Індекс неуспішності країн* розраховується Фондом миру (*The Fund for Peas*) та Інститутом зовнішньої політики (*Foreign Policy Institute*). Цей індекс ураховує 12 політичних, соціальних та економічних показників, які ілюструють рівень внутрішньої та зовнішньої конфліктогенності держав, і дає змогу оцінювати ризик колапсу держави.

*Індекс політичного ризику*. Політичний ризик розглядають як імовірність негативного впливу на діяльність суб'єктів, наприклад економічних взаємовідносин, з боку держави внаслідок реалізації її державного курсу. Він є результатом інтегрованої, сумарної взаємодії політичних, економічних, соціальних і психологічних чинників, які кардинально змінюють економічну ситуацію в країні. Це призводить до раптових втрат у сфері торгівлі й інвестицій, кредитування, валютних розрахунків та інших операцій, які здійснюються суб'єктами економічних взаємовідносин.

Користуючись спеціально розробленими методиками, можна встановити ступінь політичного ризику для кожної окремої галузі діяльності в кожній конкретній країні.

Для цього багатьма міжнародними установами складаються рейтинги країн за їхніми політичними ризиками (наприклад *Business Environment Risk Index – BERI*, *Political Risk Index – PRI*, *World Political Risk Forecast – WPRF*, *International Country Risk Guide – ICRG*, *Institutional Investor's Country Credit Rating*, *POLICON*, *Control Risks*, *Euromoney's Country Risk Index* тощо).

*Індекс сприйняття корупції* – щорічний рейтинг країн світу, що розраховується організацією *Transparency International* з 1995 р. Країни в рейтингу впорядковані за показником рівня корупції, який базується на оцінках підприємців та аналітиків за десятибальною шкалою.

Крім того, існують близькі до зазначених спеціалізовані індекси, а саме: індекс розвитку людського потенціалу, індекс

свободи преси, індекс верховенства права, індекс демократії, глобальний інноваційний індекс тощо.

Зазначені індекси приваблюють тим, що вони мають комплексний характер і враховують різні аспекти національної безпеки: політичні, економічні, соціально-економічні, екологічні, інформаційні тощо. Однак ці індекси не можуть бути використаними для оцінки стану національної безпеки, оскільки вони не враховують:

- основні закономірності виникнення загроз у системах різного функціонального призначення, за винятком, певною мірою, індексу політичного ризику;
- структурні зв'язки і між окремими особами, суспільством, і державою;
- той факт, що індекс зазвичай складають у певний період у відсотках до вихідної цифри, яку беруть за 100 %;
- досягнення реального практичного ефекту.

Очевидно, що за допомогою цих індексів не можна підійти до аналізу безпеки з єдиних методологічних позицій. За їх допомогою не можна виявити та розробити узагальнені оцінки небезпечних станів систем, розробити відповідні механізми забезпечення безпеки у спосіб безпосереднього впливу на критичні параметри системи, запобігаючи при цьому виникненню нових загроз.

Застосування системного підходу дає змогу підійти до вирішення цих проблем з єдиних методологічних позицій, незважаючи на різне змістовне наповнення окремих аспектів визначення граничних значень індикаторів національної безпеки. Системний підхід, заснований на теоріях систем і національної безпеки, дає змогу встановити загальні закономірності виникнення загроз, незалежно від їх природи, розробити ефективні методи прогнозування, відвертання, а в разі потреби – ліквідації їх наслідків.

При системному підході використовують різні визначення поняття «система». Зокрема, найбільш поширеним є таке: *система* (від дав.-гр. *σύστημα* – сполучення) – це скінченна множина функціональних елементів з їхніми власними атрибутами й відношень між ними, виділена зі середовища відповідно до певної мети в межах визначеного часового інтервалу.

На думку багатьох дослідників [3; 6; 7], першим необхідним кроком будь-яких системних досліджень національної безпеки має бути визначення границь, тобто критичних значень параметрів різних сфер безпеки. А другим кроком досліджень має бути вивчення реакції системи на її відхилення від гомеостатичної границі. Ця границя тісно пов'язана з поняттям «динамічної стійкості системи», або механізмом гомеостазу – збереження інваріантності деяких суттєвих характеристик систем безпеки незалежно від зовнішніх впливів.

*Гомеостаз* – це специфічне, фактично біологічне, явище, що окреслює сталість певного набору характеристик, за умови підтримання яких зберігається життєдіяльність системи. Гомеостаз окреслює ще одну характеристику – *спротив* системи намаганням зовнішніх чинників змінити сталі внутрішні характеристики.

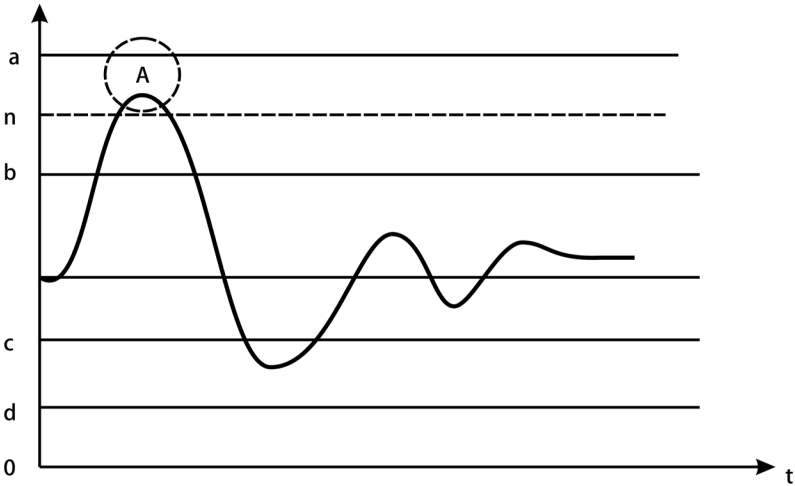
Механізм гомеостазу визначає умови безпечного існування людини, суспільства, екосистем, а також держави загалом. Адже саме розуміння безпеки як стану захищеності життєво важливих інтересів людини, суспільства, держави, а також довкілля від різних загроз потребує визначення допустимих величин і значень їх негативних впливів на об'єкти безпеки, які не призвели б до загибелі чи деградації. Без знань границі безпечних умов життєдіяльності є неможливим захист життєво важливих інтересів об'єктів безпеки [6; 11].

Стан динамічної рівноваги системи досягається за рахунок використання негативних зворотних зв'язків, вплив яких утримує систему всередині області стійкості. При цьому кожна система має параметри, які є для неї основними, життєво важливими і від значення яких залежить відповідь на запитання, чи існує сама система. Гомеостаз системи зберігає саме ці параметри й тим самим підтримує існування самої системи.

Розрізняють два види гомеостазу: *системний* (загальний), який забезпечує зберігання інтегративної (цілісної) якості, та *частковий* – за окремою його компонентою [10]. Такий поділ є дуже важливим для урахування повноважень та обов'язків СЗНБ узагалі та її суб'єктів зокрема.

Згідно з таким поділом видів гомеостазу ми виокремлюємо три рівні граничних значень:

- порогові умови безпеки життєдіяльності особи, суспільства та держави, що відповідає загальному виду гомеостазу;
- система індикаторів граничних значень національної безпеки, що відповідає частковому виду гомеостазу;
- галузеві граничні значення, які в монографії не розглядаються.



**Рис. 1.1.** Лінія коливань системного (інтегрального) параметра  $X$  упродовж часу  $t$  [10]

Вплив зміни системних параметрів на систему неоднаковий, залежить, зокрема, від діапазону змін. Рисунок 1.1 ілюструє процес змін у часі системоутворюючого параметра  $X$ . Доки його значення не виходить за межі області  $\{ad\}$ , тобто  $d < X < a$ , система зберігає свою інтегративну якість. Вихід значення параметра  $X$  за межі області часткового гомеостазу  $\{bc\}$  приводить до переходу системи в новий якісний стан, але не до руйнування системи. З виходом значення параметра  $X$  за границі області системного гомеостазу  $\{ad\}$  система втрачає свою інтегративну якість і за визначенням перестає існувати. Області  $\{ab\}$  і  $\{cd\}$  відповідають частковому системному гомеостазу. Наближення інтегративних параметрів системи до гранично допустимих значень може створити ситуацію системної кризи, коли подальше існування системи ставиться під сумнів. Тут вона вступає



в зону біфуркації (зона *A* на рис. 1.1), тому майбутнє системи стає непередбачуваним. Під впливом найменших флуктуацій, зовнішніх чи внутрішніх, вона або повернеться до нормального стану, або перейде в інший стан, набувши нової якості.

Таким чином, під безпекою ми розуміємо збереження системою гомеостатичного стану. Це дає змогу описати весь діапазон можливих станів системи, для цього необхідно зафіксувати його границі: від нормально функціонуючої, працездатної до непрацездатної, зруйнованої системи. Тому залежність між показниками (індикаторами) безпеки та їх граничними значеннями необхідно розглядати в динаміці, а у разі значного відхилення від них вони мають бути ретельно вивчені.

### **1.3. Задача оцінки стану безпеки складних систем**

У державі границі гомеостазу визначаються системою забезпечення національної безпеки. Знання гомеостатичних границь визначає діяльність органів і сил забезпечення національної безпеки, яка коригується за допомогою результатів моніторингу. Тому основою безпеки складних систем є потреба спостереження за динамікою процесу, а не за окремими подіями.

Ми розглядатимемо складну систему безпеки, яка знаходиться у стані гомеостазу. Нею керують, і вона знаходиться під впливом зовнішніх і внутрішніх збурюючих чинників. Усе це разом може спричинити руйнування системи. Завдання полягає у побудові кількісної оцінки, за допомогою якої можна зробити висновок про загрозу розпаду системи.

Вирішити цю проблему можна за допомогою теоретико-множинної концепції, яка розглядає безпеку систем як показник її якості й цілісності. На думку В. Могилевського [8], об'єктивним показником безпеки системи є її стан у процесі функціонування. Тому про безпеку системи насамперед роблять висновки, відслідковуючи її динаміку, що характеризується такими показниками: стійкістю, якістю перехідних процесів, керованістю, ідентифікованістю. Недотримання цих характеристик призводить до погіршення якості керування системою, припинення виконання нею функціональних завдань або її руйнування.

У такому випадку загальна задача формування оцінки безпеки системи полягає в розробленні такої оцінки, за допомогою якої у процесі роботи системи кількісно знаходиться загроза руйнування системи для своєчасного вжиття заходів щодо недопущення цього.

Таку оцінку можна отримати за допомогою параметрів траєкторії руху системи у вигляді функціонала:

$$J_6 = J_6(t, s, u, \sigma, \zeta), s \in S, u \in U, \sigma \in \Sigma, \zeta \in \Xi.$$

Принципова схема формування показника безпеки  $J_6$  на основі всіх інформаційних потоків у системі наведено на рис 1.2.

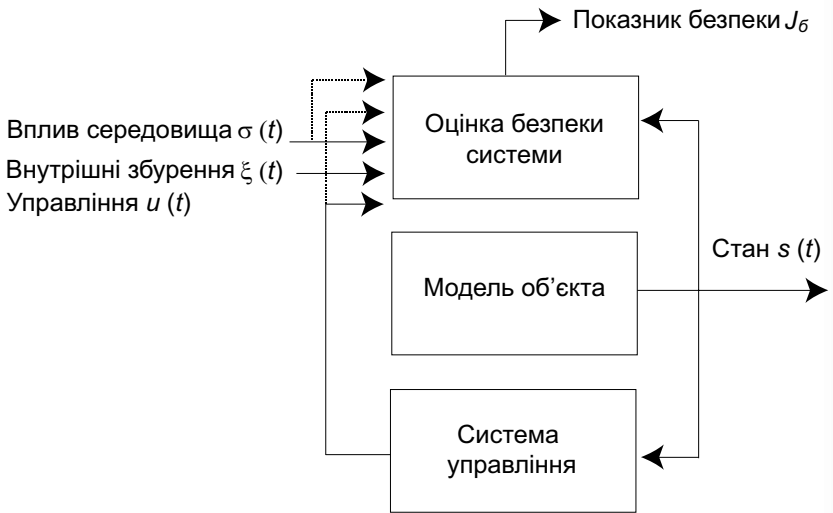


Рис. 1.2. Схема формування оцінки безпеки [8]

Для його знаходження розділимо простір станів системи на дві області, що описують повну множину всіх станів системи:

$$S = S_o \cup S_{\sigma}$$

де  $S_o$  – множина небезпечних станів існування системи;

$S_{\sigma}$  – множина всіх безпечних станів.

Тоді задача зводиться до побудови множини  $S_{\sigma}$ , що своєю чергою означає необхідність знаходження границі цієї множини  $\Gamma_{\sigma}$ , яка містить всю інформацію про безпеку системи. У та-

кому випадку показник безпеки  $\Gamma_6$  є мірою відхилення поточного стану системи  $S$  від границі  $\Gamma_6$  (рис. 1.3).

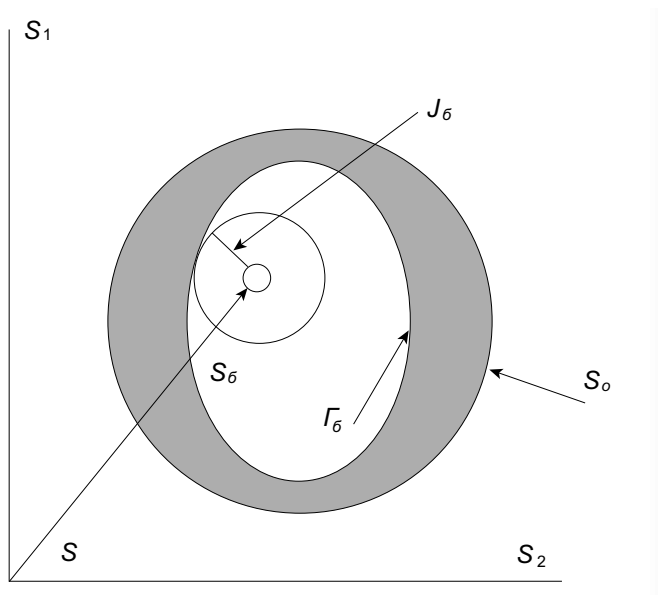


Рис. 1.3. Показник безпеки у просторі станів [8]

Цю границю можна знайти у спосіб спостереження за системою або методами математичного моделювання. В останньому випадку досліджують всі підозрілі впливи на систему й перевіряють реакцію на них, що дає змогу виділити катастрофічні стани, тобто знайти  $\Gamma_6$ .

Процедура оцінювання стану національної безпеки відіграє суттєву роль для визначення результативності її державної політики, вироблення та прийняття майбутніх рішень. Як уже зазначалося, основою комплексного оцінювання є здійснення безперервного процесу моніторингу.

Суть методики отримання кількісних показників безпеки складних систем полягає в тому, щоб спочатку зафіксувати граничні значення, а вже потім від них відрахувати величину показника (індикатора), за допомогою якого можна оцінити стан національної безпеки. Ця проблема є фундаментальною для СЗНБ.

В останньому розділі монографії буде розглянута низка математичних методів, спрямованих на визначення граничних значень індикаторів національної безпеки.

### Список використаних джерел

1. *Англо-русский* научно-технический словарь (*The English-Russian Scientific Dictionary*): около 140 тыс. статей / ред. Е. К. Масловский. – 7-е изд., испр. и доп. – М. : АБВУУ, 2011. – 586 с.
2. *Большой* энциклопедический словарь. – 2-е изд. – М. : Большая Российская энциклопедия; СПб. : Норлит, 2000. – 1456 с.
3. *Возженников А. В.* Национальная безопасность: теория, практика, стратегия / А. В. Возженников. – М. : НПО «Модуль», 2000. – 240 с.
4. *Горбулін В. П.* Засади національної безпеки України / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К. : Інтертехнологія, 2009. – 272 с.
5. *Качинський А. Б.* Безпека, загрози та ризик / А. Б. Качинський. – К. : ІННБ РНБО ; НА СБ України, 2004. – 472 с.
6. *Качинський А. Б.* Засади системного аналізу безпеки складних систем / А. Б. Качинський. – К. : ДП «НВЦ «Євроатлантик-інформ», 2006. – 336 с.
7. *Лесков М. А.* Гомеостатические процессы и теория безопасности / М. А. Лесков // Безопасность. – 1994. – № 4. – С. 66–75.
8. *Могилевский В. Д.* Методология систем: вербальный подход / В. Д. Могилевский. – М. : Экономика, 1999. – 248 с.
9. *Общая* теория национальной безопасности : учебник / под общ. ред. А. А. Прохожева. – М. : Изд-во РАГС, 2002. – 320 с.
10. *Прангшвили И. В.* Системный подход и общесистемные закономерности / И. В. Прангшвили. – М. : СИН-ТЕГ, 2000. – 528 с.
11. *Ярочкин В. И.* Секьюритология – наука о безопасности жизнедеятельности / В. И. Ярочкин. – М. : Ось – 89, 2000. – 400 с.

## **РОЗДІЛ 2**

### **ПЕРШИЙ РІВЕНЬ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ ІНДИКАТОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

#### **2.1. Ієрархічність як властивість складних систем безпеки**

У розділі розглядаються граничні значення індикаторів національної безпеки, яким притаманний якісний характер. Перший рівень цих граничних значень визначається нормативно-правовою базою держави, результатами наукових досліджень: наприклад воєнний стан, особливий період, зона надзвичайної екологічної ситуації, принцип Ле Шательє, зона Золотоволоски, стала Планка тощо.

Водночас слід зазначити, що будь-яка система – або штучна, яка створена людиною, або природна, що виникла внаслідок еволюції природи, – тісно пов'язана із середовищем. Головною ознакою, що відрізняє систему від середовища, є та обставина, що в них діють різні закони. Однак усі елементи системи взаємопов'язані між собою та зовнішнім середовищем. Тому можна переконливо говорити, що функціонування будь-якої системи є результатом взаємодії двох систем – власне системи як об'єкта пізнання та середовища, що також є системою. Саме ця взаємодія визначає індикатори національної безпеки та їх граничні значення.

Одним із перших історичних прикладів встановлення граничних значень для забезпечення безпеки життєдіяльності особи, суспільства, держави можна вважати десятину. Про неї вперше згадується у Старому Заповіті в історії про патріарха Авраама, який передав десяту частину військової здобичі Мельхіседеку, царю Саліму і священнику: «Благословен хай буде Бог Всевишній, що видав ворогів твоїх тобі в руки!» І дав йому (Авраам) десяту частину з усього». Однак немає

прямого підтвердження, що спочатку десятина мала регулярний або загальнообов'язковий характер. Згодом *десятина* (лат. *decenia*) стала родом церковного або світського податку, поширеного в Середньовічній Європі та на Русі у княжу добу; десята частина доходів, яку сплачувало залежне населення церкви у феодалний період у європейських країнах. Первісно десятину давав князь єпископові як десяту частину своїх річних прибутків. Таким чином, встановлення десятини стало першим кроком у забезпеченні стабільних умов функціонування та розвитку суспільних систем та інституцій.

При виокремленні системи від середовища та розробленні її математичної моделі основною проблемою є їх розмежування, а також існування чисельних зв'язків між ними. Для цього професор В. Могилевський пропонує замінити двосторонні зв'язки односторонніми. Саме такий підхід, на його думку, дозволяє розглядати систему і середовище як одне ціле. А це означає відсутність потреби у вивченні взаємодії двох систем, що досить складно.

Таким чином, маємо дві системи – власне систему і середовище. Для того щоб відрізнити другу систему, позначатимемо її за допомогою індексу \*.

Формально дану процедуру можна представити так:

$$\begin{aligned} \text{а) } C : T \times S_n \times \Sigma^* \times \Xi &\Rightarrow S; \\ \text{б) } C^* : T \times S_n^* \times \Sigma \times \Xi^* &\Rightarrow S^*, \end{aligned}$$

де зв'язок між системами проявляється через збурення  $\Sigma$ , що утворюється за допомогою другої системи. Вплив на другу систему виразимо через оператори:

$$\begin{aligned} \text{а) } D : T \times S &\Rightarrow \Sigma; \\ \text{б) } D^* : T \times S^* &\Rightarrow \Sigma^*. \end{aligned}$$

У такому випадку для кожної із систем існування іншої рівнозначне появі додаткового оберненого зв'язку і додаткового входу щодо початкових умов.

Загальну схему взаємодії можна представити графічно (рис. 2.1).

При такому спрощенні задачі вивчити проблему безпеки можна за рахунок перетворення оператора зв'язку на нуль: так, під час вивчення внутрішньої безпеки  $D^* \equiv 0$ , а у випадку зов-

нішньої –  $D^* \equiv 0$ . Таким чином, ми перетворюємо двосторонні зв'язки в односторонні. Тепер ми маємо справу із замкненою системою; для відкритих систем  $D, D^* \neq 0$ .

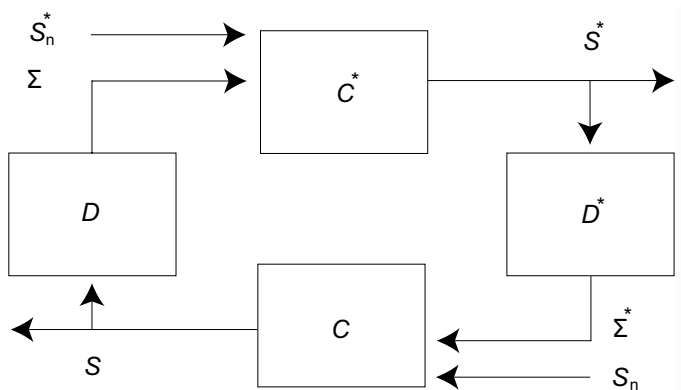


Рис. 2.1. Взаємодія системи і середовища

Однак Всесвіт – це складно організована система у вигляді різних підсистем різних рівнів. Такий розподіл систем за рівнями називається ієрархічним. Політичні, воєнні, економічні, екологічні, інформаційні системи аж до живих організмів мають складну ієрархічну будову (табл. 2.1).

Ієрархія – помітна властивість системного світу. Вона надає системам стійкості та здатності витримувати зовнішні впливи. В ієрархічних системах відношення всередині кожної підсистеми більш сильні, ніж відношення між підсистемами, що забезпечує їм загальну стійкість. Ця стійкість має свої границі [19].

Стійкість системи в заданих границях можна розглядати як надійну основу безпечної життєдіяльності особи, суспільства та держави. Ось як про це висловлюється один із засновників системної динаміки Д. Медоуз [20, с. 132]: «У стійких систем підвалини більші, вони мають більше простору для маневру, причому границі для цього маневру м'які, еластичні: якщо система наближається до небезпечної межі, вони акуратно відштовхують її назад. Коли система втрачає пружність і стійкість, розміри надійних підвалин стискуються, захисні межі стають меншими і більш жорсткими, система починає балансувати на межі, і ще невідомо у який бік їй доведеться падати».

### Міждисциплінарні застосування теорії

Дисципліна	Система	Елементи	
Космологія	Всесвіт	Матерія	
Квантова фізика	Квантові системи (наприклад, лазер)	Атоми, фотони	
Гідродинаміка	Рідини	Молекули	
Метеорологія	Погода, клімат	Молекули	
Геологія	Лава	Молекули	
Хімія	Молекулярні системи	Молекули	
Матеріалознавство	Розумні матеріали, наносистеми	Макромолекули	
Біологія	Генетичні системи	Біомолекули	
	Організми	Клітини	
	Популяції	Особи	
Економіка	Економічні системи	Економічні агенти (наприклад, споживач і виробник)	
Соціологія	Суспільство	Окремі особи, організації	
Неврологія, психологія	Мозок	Нейрони	
Обчислювальна техніка	Клітинні автомати, нейронні мережі, глобальні мережі (наприклад, інтернет, загальна комп'ютеризація)	Клітинні процеси	



Таблиця 2.1

**нелінійних складних систем [19]**

Динаміка	Параметр порядку
Космічна динаміка	Утворення космічної структури (наприклад, утворення галактик)
Квантова динаміка	Утворення квантової структури (наприклад, оптичні хвилі)
Динаміка рідини	Структури (збурення тощо) в рідинах
Динаміка в метеорології	Утворення структури (наприклад, хмари, урагани)
Геологічна динаміка	Утворення структури (наприклад, сегментація)
Хімічна реакція, хімічна динаміка	Утворення хімічної структури (наприклад, дисипативні структури)
Динаміка макромолекул	Утворення макромолекулярної структури (наприклад, наноформи)
Генетична реакція	Утворення генетичної структури
Органічний ріст	Утворення органічної структури
Еволюційна динаміка	Утворення видів
Економічні взаємодії (наприклад, механізми ринку)	Утворення економічної структури (наприклад, попит і пропозиція)
Соціальна взаємодія, динаміка історії	Утворення соціальної структури
Закони нейронауки, навчальні алгоритми, інформаційна динаміка	Утворення нейронної структури. Розпізнавання образів
Обчислювальні правила, алгоритми еволюції, навчальні алгоритми, інформаційна динаміка	Утворення структури обчислювальних мереж

Під час моніторингу загроз національній безпеці держави необхідно використовувати широкий спектр показників (індикаторів), які характеризують безпечні умови життєдіяльності основних об'єктів захисту – особи, суспільства та держави. Очевидно, що при здійсненні згаданого моніторингу для захисту національних інтересів необхідно враховувати вже існуючі ієрархічні граничні значення, вихід за які для цих об'єктів може мати руйнівний характер.

Тому з погляду захисту цих об'єктів національної безпеки системи можна розмежовувати на підсистеми в різний спосіб. Ми розглядаємо граничні значення для узагальненої ієрархічної моделі світових систем, що наведені в роботах [9; 19]. З-поміж них: галактики, екосистеми різних рівнів, держава, геологічні структури, етнос, корпорації, колективи, людина, речовина.

Отже, рівні ієрархічної структури виокремлювалися згідно з принципом їх відносної самостійності й важливості для безпечної життєдіяльності особи, суспільства та держави.

## **2.2. Порогові умови елементів узагальненої ієрархічної моделі**

Про важливість граничних значень знали давно. Так, у 715 р. омейядський халіф Сулейман ібн Абд аль-Малік, занепокоєний низьким рівнем води в ріці Ніл та пов'язаними з ним соціальними заворушеннями, наказав побудувати нілометр на південному краю острова Рода, що біля Каїра. Після його капітальної реконструкції у вигляді восьмикутної колони зі шкалою на 19 єгипетських ліктів (один єгипетський лікоть дорівнює приблизно 0,54 метра) для фіксування максимального і мінімального рівнів ріки.

Таким чином, колона могла виміряти повінь висотою 9,2 метра. Ідеальний розлив мав досягти 1,6 ліктів. Менший показник означав посуху й голод. Показник понад 19 ліктів вичував катастрофічний паводок.

**Галактики, зоряні системи, планети: антропний принцип.** Всесвіт дуже тонко пристосований до виникнення та існування життя. Фізичні розрахунки показують, що якби змінилася хоча б одна з наявних фундаментальних констант (при незмінності інших параметрів і збереженні усіх фізичних зако-

нів), то стало би неможливим існування тих чи тих фізичних об'єктів – ядер, атомів тощо.

Три характеристики роблять Землю унікальною з-поміж інших планет: орбіта Землі має ексцентриситет близько 2 %; нахил осі обертання Землі до площини її орбіти навколо Сонця; співвідношення маси Сонця і відстані від нього до Землі: за менших розмірів і маси Земля взагалі не могла б утримати атмосферу. За більших розмірів Земля мала б більшу масу та більшу силу тяжіння. Тоді її атмосфера нагадувала б атмосферу планет-гігантів і була би непридатною для життя.

Усі три характеристики виявилися важливими для існування і розвитку життя [1; 34].

Земля знаходиться від Сонця на дуже зручній відстані – 149600000 км. Саме на цій відстані середня температура на поверхні дає змогу воді, яка входить до складу тіл живих істот, знаходитися в рідкому стані.

Якби Земля знаходилася на місці Венери, то значна кількість радіації від Сонця, зрештою, зробила б її схожою на Венеру з потужною атмосферою з вуглекислого газу і занадто високою для існування життя температурою.

Якби Земля перемістилася на орбіту Марса, то зменшення кількості сонячного тепла викликало б охолодження океанів і збільшення площі полярних шапок, що, зрештою, перетворило б її на неконтрольований холодильник із занадто низькою для існування життя температурою.

Осмилення цих залежностей і привело до висування в науці та філософії антропоного принципу – одного з принципів сучасної космології, який стверджує, що світові фізичні константи оптимально доцільні для виникнення біосфери та початку соціогенезу.

Існують різні формулювання антропоного принципу, але найчастіше він використовується у формі двох тверджень (слабкого і сильного), висунутих 1973 р. фахівцем із теорії гравітації Бренденом Картером [1]:

- *«слабкий»* антропоний принцип стверджує: «Те, що ми очікуємо спостерігати, має бути обмежене умовами, необхідними для нашого існування як спостерігачів»;

- *«сильний»* антропоний принцип стверджує, що «Всесвіт (і, отже, фундаментальні параметри, від яких він залежить)

має бути таким, щоб у ньому на деякому етапі еволюції припускалося існування спостерігачів». Іншими словами, наш світ виявився «улаштованим» так вдало, що в ньому виникли умови, за яких людина могла з'явитися.

У парадоксальній формі антропний принцип можна викласти так: «Наявність життя, представником якого ми є, накладає на властивості Всесвіту низку дуже сильних обмежень». Або: «Всесвіт не може бути іншим, ніж він є, оскільки ми існуємо». Ці твердження слід розуміти не як можливість впливу людського інтелекту на Всесвіт, а як неможливість виникнення та існування інтелекту у Всесвіті, властивості якого були б іншими [15].

Антропний принцип визначає порогові умови існування складних форм життя – т.зв. жилу зону. Жила зона – в астрономії умовна область у космосі, визначена з розрахунку, що умови на поверхні планети будуть близькі до умов на Землі (*зона Золотоволоски*). Відповідно, такі планети будуть сприятливі для виникнення життя, схожого на земне. Знаходження планети в населеній зоні та її сприятливість для життя не обов'язково пов'язані: перша характеристика описує умови в зоряній системі, а остання – безпосередньо на поверхні небесного тіла [34].

Розміри жилої зони Сонячної системи вкрай незначні, тому сприятливі для виникнення складних форм життя умови підтверджують гіпотезу унікальності Землі, яка стверджує, що низка вкрай малоймовірних випадків і подій привела до зародження життя на Землі.

**Екосистеми: теорія біотичної регуляції.** *Екосистема*, чи екологічна система (від дав.-гр. *Οἶκος* – житло, місце перебування і *σύστημα* – система) – біологічна система, що складається зі спільноти живих організмів (біоценоз), середовища їх проживання (біотоп), системи зв'язків і здійснює обмін речовиною і енергією між ними. Екосистема є одним із основних понять екології [24].

За допомогою множини прямих і зворотних зв'язків екосистема може підтримувати гомеостаз у деяких межах параметрів навколишнього середовища [18; 23]. У цих межах екосистема здатна при зовнішніх впливах підтримувати свою структуру і функції відносно незмінними. Зазвичай виділяють два типи гомеостазу: *резистентний* – здатність екосистем зберігати

ти структуру і функції при негативному зовнішньому впливі та *пружний* – здатність екосистеми відновлювати структуру і функції при втраті частини компонентів екосистеми [26; 28].

У 1884 р. французький хімік А. Ле Шательє сформулював принцип, відповідно до якого будь-які зовнішні впливи, що виводять систему зі стану рівноваги, викликають у цій системі процеси, що намагаються послабити зовнішній вплив і повернути систему в початковий рівноважний стан. Спершу вважалося, що принцип Ле Шательє можна застосовувати до простих фізичних та хімічних систем. Подальші дослідження показали можливість застосування принципу Ле Шательє і до таких великих систем, як популяції, екосистеми й навіть до біосфери.

Значним внеском у формування наукових уявлень про межі допустимого впливу на екосистеми є теорія біотичної регуляції, розроблена російським ученим В. Горшковим. На підставі виконаних розрахунків низки параметрів, що характеризують біогеохімічні кругообіги (води, вуглецю, біологічних показників тощо), автор зробив висновок, що біота з часу виникнення на Землі не тільки адаптувалася до навколишнього середовища, а й значно впливала на неї, сприяла її формуванню. Унаслідок взаємодії з навколишнім середовищем утворилася біосфера, причому у спосіб відповідного пристосування потоків біогенів забезпечується висока точність регулювання всіх параметрів, важливих для біоти, у значному, але не поширеному до нескінченності діапазоні варіацій збурень. До цих параметрів відносять клімат, атмосферу, ґрунт, поверхневі води суші та води Світового океану.

Хімічні зміни навколишнього середовища під впливом процесів, що відбуваються в земних надрах, незбалансовані. Незважаючи на відносно низьку швидкість хімічних змін, упродовж тривалого часу вони можуть бути значними. Біотична концепція визначає, що саме біота відповідає за контроль хімічного складу навколишнього середовища. Кругообіг хімічних сполук загалом («фізичний кругообіг»), можливо, не може бути стійким за відсутності життя [7].

Сучасні глобальні зміни є наслідком руйнування компенсаційних механізмів біоти, а не прямого впливу людини, яка забруднює довкілля. Руйнування компенсаційних механізмів

відбувається внаслідок перевищення допустимих меж збурення біоти господарською діяльністю людини. Розрахунки дали змогу визначити межу стійкості допустимого збурення біосфери (порогові умови), за якої біота зберігає спроможність контролювати умови довкілля, якщо людина під час своєї діяльності використовує не *більше 1 % чистої первинної продукції біоти* [7].

Цінність теорії біотичного регулювання визначається тим, що вона визначає поріг стійкості екосистеми та підводить до кількісної характеристики меж стійкості. Перевищення цих меж порушує стійкість біоти та середовища її існування. Згідно з теорією межу допустимого впливу людство вже перевищило. Біосферна концепція стійкого розвитку передбачає поліпшення життя людей при збереженні природного середовища в такому обсязі, який забезпечує її стабільність, ураховуючи і господарські системи.

**Держава: адміністративно-правові режими.** Поняття «режим» (франц. *regime* – управління) означає сукупність правил, заходів, норм для досягнення будь-якої мети. Під правовим режимом розуміють встановлені законодавством порядок використання об'єкта, припустимі межі та способи розпорядження ним. Правовий режим забезпечується відповідними заходами впливу (заохочення й відповідальності) з боку органів державної влади та місцевого самоврядування.

Адміністративно-правовий режим – це певне поєднання адміністративно-правових засобів регулювання, що виявляється в централізованому порядку, імперативному методі правового впливу та юридичній нерівності суб'єктів правовідносин [2; 3].

До основних елементів адміністративно-правового режиму належать такі.

*За глибиною змін у конституційному статусі громадян і організацій* розрізняють звичайні, особливий, воєнний і надзвичайні режими. Перші не змінюють конституційного статусу громадян і організацій; другі суттєво обмежують їхні права й свободи, вводять особливий порядок здійснення окремих видів конституційних прав і свобод.

*За часом дії* виділяють постійні або короткочасні, ситуаційні (надзвичайний стан) режими.

*За територією дії* розрізняють режими, що діють на всій території України або в окремих її регіонах чи місцях (режим прикордонної зони).

*За окремими об'єктами* виділяють режими заповідників, вогнепальної зброї, отруйних речовин тощо.

*За видами діяльності* розрізняють режими оперативно-розшукової діяльності, окремих видів підприємницької діяльності тощо.

Засади правових режимів установлюють Конституція та закони України. За юридичною природою з-поміж правових актів, що регулюють правові режими, виділяють правозастосовні, які містять первинні «режимні» норми, та правозастосовні акти. Так, на підставі ст. 106 Конституції [16] та Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану» Президент України приймає рішення про введення режиму надзвичайного стану, в якому встановлює певні правила, а місцевий орган виконавчої влади (обласна державна адміністрація), керуючись цим актом, установлює комендантську годину [13].

Усі спеціальні адміністративно-правові режими мають дві взаємопов'язані сторони: змістовну й формальну. Змістовну сторону складають причини та мета введення режиму, його організаційні, економічні елементи, пов'язані з ними дії. Формальна (юридична) сторона містить такі елементи: хто, на який строк, на якій території встановлює режим; процедура його введення, здійснення, скасування; система «режимних» обов'язків та прав. Більшість спеціальних режимів зазвичай обмежують права громадян. Проте такі обмеження не повинні бути надмірними й мають установлюватися тільки законами.

Таким чином, правовий режим – це правова форма відносин у певній сфері суспільного життя, що має комплекс правових засобів, якими забезпечується відповідний порядок динаміки цих відносин у часі й просторі та визначаються напрями правового регулювання. Відповідно, адміністративно-правовий режим – це правова форма динаміки адміністративно-правових відносин у часі й просторі, що має визначену мету регулювання та забезпечена комплексом правових засобів [2; 3].

З погляду національної безпеки передусім необхідно розглянути: особливий період, воєнний стан як особливий право-

вий режим, правовий режим надзвичайного стану і правовий режим *зони надзвичайної екологічної ситуації*.

**Поріг: особливий період.** Це період, що настає з часу оголошення рішення про мобілізацію (крім цільової) або доведення його до виконавців стосовно прихованої мобілізації чи із введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях та охоплює час мобілізації, воєнний час і частково відбудовний період після закінчення воєнних дій [12].

**Поріг: воєнний стан.** Ст. 1 Закону України «Про оборону України» [12] визначає *воєнний стан* як особливий правовий режим, що вводиться в Україні або в окремих її місцевостях у разі збройної агресії чи загрози нападу, небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності та передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню та органам місцевого самоврядування повноважень, необхідних для відвернення загрози та забезпечення національної безпеки, а також тимчасове, зумовлене загрозою, обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

**Підпоріг – бойова та мобілізаційна готовність.** Насамперед ця порогова умова стосується управління військами. Його мета полягає в забезпеченні визначеного рівня бойової та мобілізаційної готовності військ, їхньої всебічної підготовки до застосування та ефективної реалізації оперативних (бойових) можливостей військ під час ведення військових операцій (бойових дій) [27; 29].

У збройних силах деяких держав прийнято розглядати такі рівні бойової готовності [5]:

- бойова готовність «Постійна»;
- бойова готовність «Підвищена»;
- бойова готовність «Воєнна загроза»;
- бойова готовність «Повна».

Історичні факти підтверджують важливість цієї підпорогової умови для воєнної та національної безпеки. Так, згідно з «планом Барбаросса», розробленим у грудні 1940 р., Гітлер почав інтенсивну підготовку до війни проти колишнього СРСР. Достовірна і незаперечна інформація про плани Гітлера через розвідників і дипломатів надходила до Сталіна. Але,



замість відповідних заходів із метою приведення збройних сил у бойову готовність, радянське керівництво засуджувало чутки про напад Німеччини як безпідставні, запевняло в міцності та непорушності радянсько-німецького договору. Початок війни виявився несподіваним для командування Червоної армії, населення країни, що призвело до трагічних наслідків.

Ось як це описує у спогадах відомий радянський воєначальник С. М. Штеменко [35; с. 27]: «Нарешті треба сказати, що фашистській Німеччині вдалося використати елемент раптовості. Агресор напав на СРСР, побивши всі рекорди віроломності. Ситуацію ще більше ускладнювало те, що своєчасно не були віддані єдині для Збройних сил розпорядження про повну бойову готовність. Тому війська (крім флоту і з'єднань Одеського військового округу) не встигли зайняти передбачені планом оборонні позиції, змінити аеродроми, підняти в повітря літаки, здійснити інші необхідні заходи».

*Бойова готовність «Постійна»* – це повсякденний стан військ, укомплектованість яких особовим складом, озброєнням і військовою технікою, забезпеченість матеріально-технічними засобами дають змогу перевести їх у встановлені строки у більш високі ступені бойової готовності («підвищену», «воєнної загрози» і «повну»). Водночас провадиться підготовка військ за планом бойової підготовки.

*Бойова готовність «Підвищена»* – це стан військ, при якому вони в мінімальні, стислі строки можуть бути приведені в бойову готовність «воєнної загрози» або «повну» без виконання бойових завдань. При бойовій готовності «підвищена» виконується такий комплекс заходів: офіцерський склад і прапорщики переводяться, за необхідності, на казармене становище, скасовуються всі види зборів, відпустки, усі підрозділи повертаються до місць постійної дислокації, техніка поточного забезпечення звільняється з короточасного зберігання, навчально-бойова техніка завантажується боєприпасами, посилюється добовий наряд, встановлюється цілодобове чергування офіцерів штабів, перевіряється система оповіщення та сигналізації, припиняється звільнення в запас, архіви готуються до задачі, зброя та боєприпаси видаються офіцерам і прапорщикам тощо.

*Бойова готовність «Воєнна загроза»* – це стан військ, у якому вони готові до виконання бойових завдань. Терміни при-

ведення підрозділів у бойову готовність «воєнної загрози» залежать від багатьох чинників (клімату, сезону тощо). Особовий склад отримує зброю і протигазу, недоторканні запаси. Уся техніка виводиться в запасний район. Частина скороченого складу і кадри, що комплектуються за мобілізаційним планом офіцерами, прапорщиками, сержантами та солдатами, здійснюють прийом організаційного ядра, підготовку виведення техніки, озброєння і матеріальних засобів у запасний район, розгортання пунктів прийому приписного складу.

*Бойова готовність «Повна»* – стан найвищого ступеня бойової готовності військ, коли вони здатні до негайного виконання бойових завдань. Згідно зі ст. 10 Закону України «Про оборону України» [12] Міністерство оборони України як центральний орган виконавчої влади забезпечує реалізацію державної політики у сфері оборони, функціонування, бойову та мобілізаційну готовність, боєздатність і підготовку Збройних сил України до здійснення покладених на них функцій і завдань.

Перевірку бойової та мобілізаційної готовності згідно з Указом Президента України «Про Положення про здійснення контролю Президента України за діяльністю Збройних Сил України та інших військових формувань» від 27 вересня 2010 р. № 917/2010 [31] здійснює інспекція відповідно до покладених на неї завдань. Вона вивчає стан бойової та мобілізаційної готовності Збройних сил України, внутрішніх військ Міністерства внутрішніх справ України, Державної прикордонної служби України до виконання завдань за призначенням.

**Поріг: надзвичайний стан.** Ст. 1. Закону України «Про правовий режим надзвичайного стану» [13] визначає *надзвичайний стан* як особливий правовий режим, який може тимчасово вводитися в Україні чи в окремих її місцевостях при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру не нижче загальнодержавного рівня, що призвели чи можуть призвести до людських і матеріальних втрат, створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України з використанням насильства і передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню та органам місцевого самоврядування згідно з цим

Законом повноважень, необхідних для відвернення загрози та забезпечення безпеки і здоров'я громадян, нормального функціонування національної економіки, органів державної влади та органів місцевого самоврядування, захисту конституційного ладу, а також допускає тимчасове, зумовлене загрозою, обмеження у здійсненні конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

Надзвичайний стан в Україні може бути введено на строк не більше 30 діб і не більше 60 діб в окремих її місцевостях. За необхідності строк надзвичайного стану може бути продовжений Президентом України, але не більш як на 30 діб. Указ Президента України про продовження дії надзвичайного стану набирає чинності після його затвердження Верховною Радою.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» від 24 березня 2004 р. № 368 залежно від обсягів заподіяних наслідків, технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайна ситуація класифікується як державного, регіонального, місцевого або об'єктового рівнів.

**Підпоріг – державний рівень.** Визнається надзвичайна ситуація:

- яка поширилася або може поширитися на територію інших держав;

- яка поширилася на територію двох чи більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні й технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як один відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація державного рівня за територіальним поширенням);

- яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждали – особи, яким внаслідок дії уражаючих чинників джерелами надзвичайної ситуації завдано тілесне ушкодження або які захворіли, що призвело до втрати працездатності, засвідченої в установленому порядку) чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (на понад 3 доби);

- унаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (на понад 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

**Підпоріг – регіональний рівень.** Визнається надзвичайна ситуація:

- яка поширилася на територію двох чи більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні й технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 % обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація регіонального рівня за територіальним поширенням);

- яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (на понад 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

**Підпоріг – місцевий рівень.** Визнається надзвичайна ситуація:

- яка вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні й технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта;

- унаслідок якої загинуло 1–2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1 тис. осіб на тривалий час (на понад 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

- збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

**Підпоріг – об’єктовий рівень.** Визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.

**Поріг: зона надзвичайної екологічної ситуації.** Згідно зі ст. 1 Закону України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» [11]: *зона надзвичайної екологічної ситуації* – це окрема місцевість України, на якій виникла надзвичайна екологічна ситуація; *надзвичайна екологічна ситуація* – це надзвичайна ситуація, при якій на окремі місцевості сталися негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що потребують застосування надзвичайних заходів з боку держави; негативні зміни в навколишньому природному середовищі – це втрата, виснаження чи знищення окремих природних комплексів та ресурсів унаслідок надмірного забруднення навколишнього природного середовища, руйнівного впливу стихійних сил природи та інших чинників, що обмежують або виключають можливість життєдіяльності людини та провадження господарської діяльності в цих умовах.

Підстави та порядок оголошення окремої місцевості зоною надзвичайної екологічної ситуації, зміна меж території зазначеної зони передбачені Законом.

Зокрема, згідно зі ст. 5 згаданого Закону *підставами* для оголошення окремої місцевості зоною надзвичайної екологічної ситуації є:

- значне перевищення гранично допустимих норм показників якості навколишнього природного середовища, визначених законодавством;

- виникнення реальної загрози життю та здоров’ю значної кількості людей або заподіяння значної матеріальної шкоди юридичним, фізичним особам чи навколишньому природному середовищу внаслідок надмірного забруднення навколишнього природного середовища, руйнівного впливу стихійних сил природи чи інших чинників;

- негативні зміни, що сталися в навколишньому природному середовищі на значній території і які неможливо усунути без застосування надзвичайних заходів з боку держави;

- негативні зміни, що сталися в навколишньому природному середовищі, які суттєво обмежують або виключають мож-

ливість проживання населення і провадження господарської діяльності на відповідній території;

- значне збільшення рівня захворюваності населення внаслідок негативних змін у навколишньому природному середовищі.

Законом визначено також і порядок оголошення окремої місцевості зоною надзвичайної екологічної ситуації (ст. 6). Так, окрема місцевість України оголошується зоною надзвичайної екологічної ситуації Президентом України за пропозицією Ради національної безпеки і оборони України або за поданням Кабінету Міністрів України. Указ Президента України про оголошення окремої місцевості зоною надзвичайної екологічної ситуації затверджується Верховною Радою України впродовж двох днів з дня звернення Президента України.

Іншим цікавим напрямком дослідження порогових умов безпечного існування держави є т.зв. теорія розміру. Американський учений Леопольд Кор, аналізуючи проблеми розвитку та розпаду держав, дійшов висновку, що головною причиною їх занепаду є зростання розмірів території вище допустимого рівня. З погляду економіки максимальна кількість населення країни не повинна перевищувати 10–12 млн осіб.

Свою теорію він назвав *теорією розміру*. Основні положення цієї теорії можна зрозуміти з такої цитати [17; 19]: «Проблеми фізичного та соціального існування – це лише величини. З'єднавши чітко не зв'язані між собою факти в цілісну теорію розміру, я хотів продемонструвати тільки дві головні речі: по-перше, те, що можна застосувати скрізь, можна застосувати і до соціальної сфери, по-друге, якщо моральні, фізичні або політичні негаразди це тільки функції розміру, якщо єдина проблема – проблема величини, то єдиним рішенням має стати відрізання речовини й організмів як таких, що переросли свої природні границі. Суть проблеми полягає не в тому, щоб рости, а в тому, аби припинити ріст. Вирішення проблеми – не об'єднання, а роз'єднання. Вирішення проблем варто шукати в ліквідації тих організмів, які переросли свій розмір і називаються великими державами, а також у відновленні здорової системи невеликих і легкокерованих держав, існування яких було властиве минулим століттям». Наприклад, він пропонував розділити США на 11 невеликих держав, а СРСР – на 12.

Згідно з теорією Л. Кора через збільшення території держави в останньої починають накопичуватися проблеми, які з часом, досягнувши певної величини, стають неподоланними. Зростає кількість соціальних конфліктів, поглиблюється економічна криза, рівень життя громадян невпинно знижується, а колишній політичний тріумф перетворюється у справжній колапс. Тому, за Л. Кором, важливою пороговою умовою існування держави є розмір її території, вихід за межі якого призводить до незворотних політичних, економічних і соціальних наслідків.

Якщо за життя Л. Кора його теорія переважно нищівно критикувалася [32], то нині в академічному середовищі чисельність її прихильників невпинно зростає. Нещодавно у видавництві Массачусетського університету побачила світ книга авторів Альберто Алесіна та Енріко Сколаре «Розмір нації». Крім того, щось подібне трапилося з Радянським Союзом у 1991 р. Нині таке можна спостерігати у Великій Британії, Іспанії та ін.

**Геологічні структури.** Місцезнаходження деяких епох для геологічних процесів визначено з досить високим рівнем достовірності. Ці епохи можна класифікувати відповідно до їх відносної значимості в геологічній історії Землі. Багато дослідників зазначають, що геологічна історія Землі розпадається на етапи відносно спокійного розвитку і на етапи більш активних тектонічних рухів [21]. Останні можна розглядати як пороги геотектонічних циклів, які виділяються на тлі загальної спрямованості розвитку земної кори. Очевидно, що ці пороги є крупними рубежами, що розділяють основні стадії геологічного розвитку Землі [33].

Для розроблення повної системи рубежів (порогів) геологічної шкали з оцінкою рівнів їх значимості виявилось досить двох величин – тривалості галактичного року і віку одного з найбільш важливих геологічних порогів. Дійти такого висновку можна лише після того, коли розглянути поняття елементарного циклу розвитку. У цьому циклі виокремлюються алометрична фаза, що характеризується співвідношенням  $e^e$ , і фаза перебудови, після якої розпочинається якісно новий цикл розвитку [10]. Аналіз порогових рубежів розвитку земної кори, здійснений академіками АН СРСР Б. С. Соколовим та В. Д. Налівкіним, свідчить, що крупні рубежі геологічної історії відповідають розрахованим раніше рубежам циклу розвитку.

**Етнос.** За багатьма ознаками нашу епоху можна назвати переломною історичною епохою, коли особливо гостро постають питання пошуку джерел і нових суспільних форм соціально-політичного та економічного розвитку, його гармонізації із соціальними відносинами та навколишнім природним середовищем.

Особливості економічного та соціального розвитку наприкінці ХХ ст. – початку ХХІ ст. полягають у цивілізаційному характері проблем, що постають перед людством, у всеохоплюючих, планетарного масштабу завданнях, які зумовлюють необхідність об'єднання, кооперації зусиль світового співтовариства для забезпеченого врівноваженого, збалансованого господарського поступу, здатного вирішувати глобальні проблеми людства. Водночас залишаються суттєвими відмінності окремих країн і регіонів стосовно їх реальних можливостей щодо забезпечення сталого, самопідтримуючого економічного та культурного зростання.

**Концепція А. Тойнбі.** На основі значного історичного матеріалу англійський історик А. Тойнбі показав, що цивілізація приходить до людей не внаслідок якогось біологічного дару чи впливу сприятливого географічного середовища, а завдяки відгукам на виклик за дуже складних обставин життя, які змушують спільноти докласти безпрецедентних зусиль для свого виживання [30].

Наприклад, формування найдавніших цивілізацій людства було зумовлене викликом дикої природи – посухою Сахари та переселенням стародавніх єгиптян у долину Нілу, викликом природи межиріччя Тигру та Євфрату – шумерам, річища Інду – цивілізації Хараппи, Великої Китайської рівнини – давнім китайцям, виклику тропічних джунглів Мексики – майя, неродючого гірського плато Анд – інкам, виклику Середземного моря – мінойцям та еллінам.

Унаслідок напруження життєвих сил спільнота змушена або деградувати і зникнути, або ж створити нову соціальну організацію. А. Тойнбі стверджував, що основою існування людської спільноти є «життєвий порив». Останній – своєрідний могутній потік творчого формування, «потреба творчості» й через його ослаблення життя розпадається. Саме людина реалізує життєвий порив через свою творчість.



Якщо зважати на ідеї А. Тойнбі, то основою етногенезу є поріг – виведення з рівноваги тієї чи іншої спільноти, а граничним значенням є певна кількість людей певної релігійної належності. Поєднання цих порогових умов можна розглядати як критерій безпеки.

**Концепція Л. Гумільова.** Російський учений Л. Гумільов переосмислив концепцію А. Тойнбі. Його концепцію «життєвого пориву» як продукту історичних (у т.ч. і природних) обставин він перетворив на пасіонарність – надмір біохімічної енергії живої речовини біосфери, який стає чинником етногенезу. Останній Л. Гумільов виводить з-під влади соціально-економічних чинників і тлумачить як процес суто географічний.

Носіями пасіонарності, яка є надмірною біохімічною енергією живої речовини, протилежна до вектора інстинкту і визначає здатність до наднапруження, виступають окремі особи – пасіонарії. Останні мають відмінну рису поведінки, орієнтовану в бік, протилежний інстинкту самозбереження. Пасіонарії на відміну від «гармонійних осіб» замість того, щоб задовольняти такі як в усіх потреби – розмноження в межах сім'ї, підкоряння усталеним порядкам, пасивне слідування історичним подіям, прагнуть вийти за межі буденності, виявляють виняткову незадоволеність станом речей і намагаються подолати усталену інерцію [8].

Фактично Л. Гумільов розглядає етногенез як енергетичний процес: для того, щоб здійснити історичний вчинок, необхідне зусилля. Це зусилля як акт творення нового має спрямовуватися на подолання інерції обставин оточуючого середовища. А це означає, що необхідно виконати роботу більшу, ніж просто самозбереження та виживання. І для цієї роботи необхідна енергія.

Таким чином, у концепції Л. Гумільова під пороговою умовою можна розуміти фазу підйому, яка настає, коли граничне значення – число пасіонаріїв, які сповідують нові ідеї, досягає деякого критичного значення. Притому достатнього, щоб зробити своїми союзниками основну масу людей, коли вся діяльність народу спрямовується на виконання спільних інтересів, на перемогу. Це й є критерієм безпеки.

**Корпорації: форми організації суспільства.** Також вагомим кроком у подальшому дослідженні порогів може стати фун-

даментальна праця Дугласа Норта, написана у співавторстві з Джоном Уоллісом і Баррі Вайнгатом «Насильство та соціальні порядки» [22]. За визнанням Норта, головна мета цієї роботи – інтегрувати та пов'язати в єдину методологію дослідження переконань, насильства та інституційної структури для того, щоб зрозуміти, як організоване суспільство і як воно змінюється.

Авторами роботи запроваджено оригінальну типологізацію основних соціально-політичних порядків, які беруть початок в історичному минулому та широко представлені в сучасному світі. Відповідно до їхньої концепції упродовж усієї своєї історії людство користувалося лише трьома типами суспільного устрою, тобто всього трьома шляхами організації суспільства, які є самодостатніми та внутрішньо гармонійними.

Перший шлях – це *примітивний суспільний устрій*, тобто суспільство мисливців-збирачів. У контексті даної роботи цей устрій розглядається побіжно.

Другий тип суспільного устрою – це *система обмеженого доступу*. Така система створює перепони доступу до політичних та економічних важелів впливу і тим самим захищає схеми отримання надприбутків. Надприбутки створюються і за допомогою обмеженого доступу до ресурсів і таких важелів впливу, як контроль над релігією, торгівлею, освітою та силовими структурами, і за допомогою перепон для створення різних суспільних організаційних форм, які могли б користуватися популярністю в суспільстві. Впливові гравці використовують пільгові схеми для отримання надприбутків, а оскільки силове протистояння зменшує їхні дуже високі доходи, вони зацікавлені співпрацювати з правлячою коаліцією, а не ворогувати з нею. У системах обмеженого доступу через політичні механізми здійснюється маніпуляція економікою з метою створення надприбуткових схем, а можливість отримання дуже високих доходів для певних груп дає змогу уникнути силового протистояння.

Третій тип суспільного устрою – *система відкритого доступу* – базується на відкритій конкуренції, свободі створення різноманітних організаційних форм і верховенстві права. Такі суспільства використовують конкуренцію та державні інституції для дотримання конституційних прав, включаючи загальний політичний контроль за всіма організаційними фор-

мами з можливим застосуванням примусу, але тільки за згоди більшості суспільства.

Отже, ця концепція дає розуміння того, що таке система обмеженого доступу та система відкритого доступу. Їхні принципи відмінності полягають у двох різних способах доступу до основних економічних і політичних ресурсів.

На основі історичного досвіду Європи та Північної Америки автори виокремили три порогові умови (ПУ), що можуть виникнути в умовах обмеженого доступу та надалі стимулювати до формалізації відносин між елітами, а саме: дотримання верховенства права для еліт; формалізація управлінської спадкоємності в організаціях еліт; централізований і консолідований контроль за силовими структурами.

**ПУ № 1. Верховенство права для еліт.** Постійно діючі організації (завдяки формалізації управлінської спадкоємності) продовжують діяльність навіть без участі тих, хто їх заснував, дає змогу організаціям ще більше зміцнюватися.

**ПУ № 2. Постійно існуючі організації у громадській і приватній сферах.** Такі організації потребують постійно існуючої держави, оскільки загибель, тимчасовість держави (наприклад смерть короля) не може гарантувати постійних і стабільних для них умов існування.

**ПУ № 3. Консолідований контроль за силовими структурами.** Цей контроль передбачає, що лише спеціалізовані організації (воєнні та поліція) є спеціалістами із застосування силових методів. Крім того, передбачається, що ці організації контролюються державою та дотримуються конституційних норм щодо застосування силових методів до громадян.

Усі три порогові умови історично виникли в межах системи обмеженого доступу. У спосіб удосконалення законодавства та судової системи панівна коаліція намагається упорядкувати взаємовідносини між елітами. Постійно існуючі організації є засобом обмеження рент і систематичного створення рент. Консолідація воєнної сили під контролем політичної системи утворює монополію на насилля, яка знижує частоту насилля в державі. Разом усі три порогові умови утворюють можливість для безособистнісних взаємовідносин усередині еліти.

**Колективи: критичний розмір соціальної групи.** Напружена реакція на життя у великих групах пов'язана із закономір-

ністю, яку відкрив еволюційний психолог Робін Данбар [4]. Він з'ясував, що середній розмір групи серед людиноподібних та мартішкових мавп пов'язаний із розміром їхнього мозку: що більший мозок, то більший розмір групи. На його думку, це пов'язано з тим, що збільшення кількості нейронних зв'язків у більшому мозку дає змогу індивідові підтримувати більшу кількість соціальних зв'язків. Екстраполювавши отриману лінію на мозок такого розміру, як у людини, Р. Данбар з'ясував, що для нас передбачуваний розмір групи має становити близько 150 осіб. Люди ідеально пристосовані до життя у групах такого розміру не тому, що це максимальна кількість змістовних соціальних зв'язків, які індивід може підтримувати. Виявляється, 150 – це число дуже близьке до розміру всіляких природних груп, до яких належать люди: військові підрозділи, сільські громади, середній розмір мисливсько-збиральних ватаг тощо.

Життя у групах понад 150 осіб створює певний психологічний тягар [4]. У таких групах уже неможливо ставитися до інших членів групи так само, як у групах меншого розміру. Ми починаємо дегуманізувати один одного, а наша поведінка стає неприродною, що призводить не тільки до психологічного дискомфорту, а й до конфліктів. Нині надмірне фонове соціальне подразнення є однією з причин зростання рівня психічних розладів у більшості суспільств. Експерти ВООЗ очікують, що станом на 2020 р. психічні розлади займуть другу сходинку в рейтингу головних причин непрацездатності та смертності у світі.

**Людина: концепція прийняттого ризику.** Концепція прийняттого ризику є основою раціонального планування заходів щодо забезпечення безпеки нинішнього покоління людей з урахуванням політичних, економічних і соціальних чинників.

Рівні прийняттого ризику в державі можна розглядати як порогові умови її безпечного існування, що законодавчо закріплюються. Наприклад, для нормування впливу підприємств ядерного паливного циклу рекомендуються такі значення ризику в розрахунок на людину за рік: персонал підприємств –  $1 \times 10^{-5}$ ; населення в санітарній зоні –  $1 \times 10^{-6}$ ; решта населення регіону –  $1 \times 10^{-7}$ ; населення за межами даного регіону з урахуванням транскордонних і глобальних ефектів –  $1 \times 10^{-8}$ .

Проте в межах концепції прийняттого ризику зростання рівня життя усіх членів суспільства може бути суттєво обмеженим, оскільки в разі її реалізації не враховується суспільна користь під час використання новітніх технологій, які спочатку можуть бути тісно пов'язаними з підвищенням ризику для тих, хто їх реалізує. Це може спричинити громадське незадоволення, тому що ризикують одні, а користь від цього отримують інші. Тому ліпше в ролі порогового значення безпеки людини використовувати прийнятний ризик, що суспільство виправдовує [6; 14].

Отже члени суспільства, які безпосередньо ризикують і безпеку яких на даному етапі розвитку науки і техніки не можна забезпечити на прийнятному рівні, отримують соціально-економічні компенсації від суспільства.

**Речовина (атоми, іони): квантова фізика.** Принцип невизначеності Гейзенберга був сформульований у 1927 р. фізиком-теоретиком Вернером Гейзенбергом і відтоді є одним із наріжних каменів квантової механіки та неявно фігурує в ній в усіх міркуваннях.

Суть принципу невизначеності полягає в такому: якщо ми прагнемо визначити значення однієї зі зв'язаних величин у квантовомеханічному описі, наприклад координати, то значення іншої величини, а саме швидкості або імпульсу, не можна визначити з такою самою точністю. Інакше кажучи, що точніше визначається одна зі сполучених величин, то менш точною виявляється інша величина. Отже, принцип невизначеності постулює, що існує границя наших можливостей однаково точно визначити і положення, і імпульс мікрочастинки. Добуток їх неточностей не має перевищувати сталу Планка. Границі, які встановлюються цим принципом, не можуть бути подолані у спосіб удосконалення засобів вимірювання [34]. Стала Планка – фундаментальна фізична величина, яка відображає квантову природу Всесвіту.

Отже, можна зробити такі висновки.

1. Кожний виокремлений рівень ієрархічної структури є локальною підсистемою, що з'єднана зв'язками з іншими структурними елементами системи. Тому зі значною часткою ймовірності можна стверджувати, що руйнування системи здійснюватиметься за рахунок ліквідації зв'язків між ієрар-

хічними підсистемами внаслідок недотримання порогових умов.

2. Важливою особливістю впливу і зовнішніх, і внутрішніх збурень на ієрархічну систему є залежність кінцевого ефекту від місця прикладення збурень. Так, поява негативних наслідків на нижніх рівнях досить слабо позначається на динаміці стійкості верхніх рівнів системи. Це можна пояснити так: що вищий ієрархічний рівень системи, то вищий ступінь агрегованості системи. Тому для того, щоб на вищому ієрархічному рівні відбулися значні зміни, необхідно зруйнувати значну кількість структурних елементів нижчих рівнів.

3. Порогові умови безпеки – якісні показники граничних значень, їх перший рівень.

### Список використаних джерел

1. *Антропний принцип* : Астрономічний енциклопедичний словник / за заг. ред. І. А. Климишина, А. О. Корсунь. – Львів : ЛНУ – ГАО НАНУ, 2003. – С. 23.

2. *Белевцева В. В.* Административно-правовые режимы обеспечения стабильности государства / В. В. Белевцева. – Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. – 2012. – Т. 25 (64), № 2. – С. 244–251. – (Серия «Юридические науки»).

3. *Битяк Ю. П.* Адміністративне право України : підручник / Ю. П. Битяк, В. М. Гаращук, О. В. Дяченко [та ін.] ; за ред. Ю. П. Битяка. – К. : Юрінком Інтер, 2005. – 544 с.

4. *Велз Сп.* Посіви Пандори. Непередбачувана ціна цивілізації / Сп. Велз. – К. : Ніка-Центр, 2011. – 240 с.

5. *Война и мир в терминах и определениях* / под общей ред. Д. О. Рогозина. – М. : Изд. дом «ПоРог», 2004. – 624 с.

6. *Горбулін В. П.* Системно-концептуальні засади стратегії національної безпеки України / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К. : ДП НВЦ «Євроатлантикінформ», 2007. – 592 с.

7. *Горшков В.* Физические и биологические основы устойчивости жизни / В. Горшков. – М. : ВИНТИ, 1995. – 233 с.

8. *Гумилев Л. Н.* Этногенез и биосфера Земли / Л. Н. Гумилев. – Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 528 с.

9. *Жилин Д. М.* Теория систем. Опыт построения курса / Д. М. Жилин. – М. : УРСС, 2004. – 184 с.

10. *Жирмунский А. В.* Критические уровни в развитии природных систем / А. В. Жирмунский, В. И. Кузьмин. – Л. : Наука, 1990. – 223 с.

11. *Про зону* надзвичайної екологічної ситуації : закон України від 13.07.2000 р. № 1908-III / ВВР України. – 2000. – № 42. – Ст. 348.

12. *Про оборону* України : закон України від 06.12.1991 р. № 1932-XII / ВВР України. – 1992. – № 9. – Ст. 106.

13. *Про правовий* режим надзвичайного стану : закон України від 16.03.2000 р. № 1550-III / ВВР України. – 2000. – № 23. – Ст. 176.

14. *Израэль Ю.* Экология и контроль природной среды / Ю. Израэль. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 555 с.

15. *Казютинский В. В.* Антропоный принцип / В. В. Казютинский, Ю. В. Балашов // Природа. – 1989. – № 1. – С. 23–32.

16. *Конституція* України / ВВР України. – 1996. – № 30. – С. 141.

17. *Кор Л.* Распад государств / Л. Кор. – М. : Товарищество научных знаний КМК, 2007. – 262 с.

18. *Кукал З.* Природные катастрофы / З. Кукал. – М. : Изд-во «Знание», 1985. – 240 с.

19. *Майнцер К.* Сложносистемное мышление. Материя, разум, человечество. Новый синтез / К. Майнцер. – М. : УРСС, 2009. – 464 с.

20. *Медоуз Д.* Азбука системного мышления / Д. Медоуз. – М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. – 342 с.

21. *Монин А. С.* История Земли / А. С. Монин. – Л. : Наука, 1977. – 228 с.

22. *Норт Д.* Насилие и социальные порядки / Д. Норт, Д. Уоллис, Б. Вайнгаст. – М. : Изд-во Института Гайдара, 2011. – 480 с.

23. *Одум Г.* Энергетический базис человека и природы / Г. Одум, Э. Одум. – М. : Прогресс, 1978. – 239 с.

24. *Одум Ю.* Экология. В 2-х томах / Ю. Одум. – М. : Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.; Т. 2. – 376 с.

25. *Петров В. К.* Устойчивость государства / В. К. Петров, С. Г. Селиванов. – М. : Экономика, 2005. – 491 с.

26. *Реймерс Н.* Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы / Н. Реймерс. – М. : Россия молодая, 1994. – 367 с.

27. *Рендулич Л.* Управление войсками / Л. Рендулич. – М. : Воениздат, 1974. – 269 с.
28. *Рикфлекс Р.* Основы общей экологии / Р. Рикфлекс. – М. : Мир, 1979. – 424 с.
29. *Рипенко Ю. Б.* Управление войсками / Ю. Б. Рипенко. – М. : Издательство «Харвест», АСТ, 2006. – 502 с. – (Серия «Коммандос»).
30. *Тойнби А. Дж.* Постигание истории / А. Дж. Тойнби. – М. : Прогресс. Культура, 1991. – 736 с.
31. *Про Положення* про здійснення контролю Президента України за діяльністю Збройних Сил України та інших військових формувань : указ Президента України від 27.10.2010 р. № 917/2010 / Офіційний вісник України. – 2010. – № 27. – С. 892.
32. *Фурсов А. И.* Антикор (маргиналии к книге «Распад государств») / А. И. Фурсов // Л. Кор «Распад государств». – С. 252–262.
33. *Хаин В. Е.* Общая геотектоника / В. Е. Хаин. – М. : Недра, 1964. – 476 с.
34. *Хокинг С.* Высший замысел / С. Хокинг, Л. Млодинов. – СПб. : Амфора. ТИД Амфора, 2012. – 208 с.
35. *Штеменко С. М.* Генеральный штаб у роки війни / С. М. Штеменко. – К. : Вид-во політ. літ-ри України, 1987. – 908 с.



## **РОЗДІЛ 3**

### **ДРУГИЙ РІВЕНЬ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ ІНДИКАТОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

#### **3.1. Критерії визначення індикаторів національної безпеки та їх граничних значень**

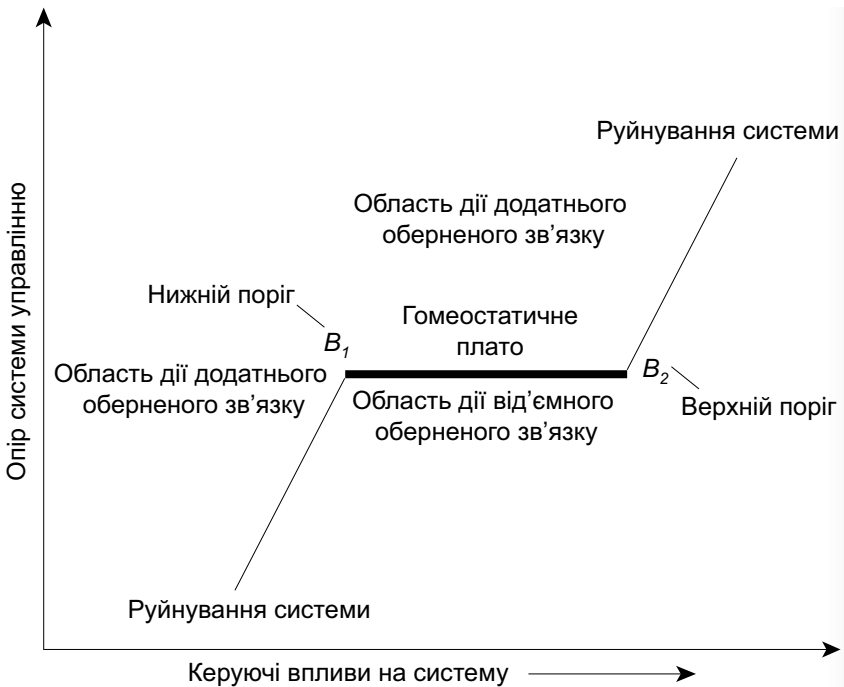
У розділі розглядається другий рівень індикаторів національної безпеки та їх граничні значення. На відміну від першого рівня, що визначається якісними характеристиками, другий рівень потребує встановлення індикаторів та їх кількісних оцінок граничних значень. Якщо граничні значення першого рівня уже законодавчо закріплені та використовуються в практиці забезпечення національної безпеки, то граничні значення другого рівня ще потребують наукового обґрунтування та практичного застосування.

На практиці для системи забезпечення національної безпеки важливу роль відіграють не самі індикатори, а їх граничні значення. Тобто величини, недотримання значень яких перешкоджає поступальному розвитку держави, спричиняє негативні, руйнівні тенденції в національній безпеці держави.

Тому моніторинг загроз національній безпеці держави потребує використання показників (індикаторів), що характеризують фактично всі її аспекти. Основним завданням цього моніторингу є виявлення «точок біфуркації» – критичних значень, вихід за границі яких загрожує руйнівними наслідками особі, суспільству та державі. З усієї множини можливих індикаторів оцінки рівня загроз національним інтересам необхідно вибрати ті, що відображають ці критичні «точки біфуркації». Вони розглядатимуться нами як граничні значення індикаторів національної безпеки, недотримання яких призводить до порушення сталого розвитку держави, спричи-

няє руйнівні тенденції в економіці, знижує рівень життя населення.

Очевидно, що в основі моніторингу національної безпеки за допомогою індикаторів та їх граничних значень важливо відстежувати динаміку процесів, що відбуваються в різних її сферах, а не за окремими подіями. Кожна подія є наслідком процесу, що приводить до даного результату.



**Рис. 3.1.** «Гомеостатичне плато» динамічної системи [8]

Для кожної системи існує стійкий стан динамічної рівноваги. Процес досягнення цього стану можна розглядати як намагання системи знаходитися у границях «гомеостатичного плато» (рис. 3.1). З кожного боку «гомеостатичного плато» розташовані області позитивного зворотного зв'язку, перебування в яких загрожує існуванню системи взагалі.

Очевидно, що управління системою можна розглядати як її внутрішню функцію, спрямовану на утримання її на «гомеос-

татичному плато» упродовж визначеного часу. Для динамічної стійкої рівноваги характерне існування негативного зворотного зв'язку. У даному випадку всі збурення, що виникають у системі, гасяться за рахунок домінування негативного зворотного зв'язку.

Управління СЗНБ за допомогою граничних значень індикаторів національної безпеки можна визначити як регуляторну діяльність, спрямовану на їх утримання в гомеостатичній області, тобто між порогами  $B_1$  і  $B_2$ . Недостатнє управління спрямує систему в положення лівіше порогу  $B_1$ , а надмірне управління – правіше  $B_2$ . Системи еволюціонують і розвиваються, тому положення границь цієї області з часом змінюється.

Для визначення граничних значень гомеостатичної області насамперед необхідно враховувати реальні та потенційні загрози, стратегічні цілі та засоби їх досягнення. Вони визначаються Конституцією України, Стратегією національної безпеки України, законами України «Про основи національної безпеки України» та «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики». Такий підхід дає змогу отримати збалансовану систему показників (індикаторів) та їх граничних значень, що має важливе значення для визначення результативності запровадження державної політики національної безпеки у процесі моніторингу.

З огляду на зазначене, вважаємо, що критеріями для визначення індикаторів національної безпеки України можуть бути такі:

- *реальні та потенційні загрози національній безпеці;*
- *цілі та правова база, що визначаються в Конституції України, новій редакції Стратегії національної безпеки України, законах України «Про основи національної безпеки України», «Про засади внутрішньої і зовнішньої політики».* Під час розроблення та реалізації державної політики, заснованої на індикаторах та їх граничних значеннях, мають вивчатися реальні проблеми у сфері національної безпеки, а отже, надаватися рекомендації та межі їх застосування в конкретній державі. Необхідно застосувати знання про індикатори та їх граничні значення до реальних стратегічних цілей, зрозуміти причини, тому що саме вони становлять проблему всьому суспільству, і запропонувати план, комплекс дій для

вирішення проблем національної безпеки. Це означає, що будь-який аналіз, заснований на знаннях про індикатори та їх граничні значення, має спрямовуватися на пошук практичного, здійсненого й вичерпного результату для досягнення стратегічних цілей:

- *застосовувані засоби, що спрямовуються на захист основних об'єктів і сфер національної безпеки: людини і громадянина – їхніх конституційних прав і свобод; суспільства – його духовних, морально-етичних, культурних, історичних, інтелектуальних і матеріальних цінностей, інформаційного та навколишнього природного середовищ, природних ресурсів; держави – її конституційного ладу, суверенітету, територіальної цілісності й недоторканності.* Важливо, щоб вибір застосовуваних засобів для всіх сфер національної безпеки України, а саме: зовнішньополітичної, сфери державної безпеки, воєнної та сфери безпеки державного кордону, внутрішньополітичної та економічної, соціальної та гуманітарної, науково-технологічної, екологічної й інформаційної сфер визначався чітко окресленими національними цінностями;

- *стратегічні рішення, які вимагають не лише добре продуманого та комплексного аналізу всіх загроз, а й конкретних варіантів рішень у вкрай політизованому українському суспільстві.* Такий підхід найліпше сприятиме вирішенню гострих проблем національної безпеки, а також переконанню у придатності рекомендацій щодо досягнення стратегічних цілей, спрямованих на захист основних об'єктів і сфер національної безпеки нашої держави.

Критеріями для визначення граничних індикаторів національної безпеки України можуть бути такі:

- *рівень об'єкта захисту національної безпеки – основні об'єкти захисту держави;*

- *ступінь значимості – макроекономічні показники;*
- *напрямок дій викликів і загроз – зовнішні та внутрішні;*
- *період дії загроз – середньо- та довготривалі;*
- *характер ризиків – стратегічні;*
- *математична природа – кількісні.*

Невелика кількість індикаторів національної безпеки та їх граничних значень зумовлена законом необхідної різноманітності Ешбі, який визначає основні вимоги до здатності системи

управління роботи вибір [8]. Основна його теза така: обмеження різноманітності в поводженні об'єкта управління досягається тільки у спосіб збільшення різноманітності системи управління. Або, іншими словами, для ефективного управління різноманіття системи управління має бути не менше за різноманіття об'єкта управління. Тому ступінь складності системи управління має відповідати ступеню складності об'єкта управління.

На нашу думку, передусім при визначенні індикаторів національної безпеки України та їх граничних значень мають бути враховані реальні та потенційні загрози для таких сфер: воєнної, внутрішньополітичної, економічної, соціальної та гуманітарної, науково-технологічної, екологічної; позаблоковий статус та євроатлантична спрямованість зовнішньої політики України.

Таблиця 3.1

**Система індикаторів та граничних значень національної безпеки України**

№ з/п	Індикатори	Граничні значення
1	Коефіцієнт депопуляції	Дорівнює 1
2	Коефіцієнт фінансування потреб національної оборони держави	Не менше 2 % від ВВП
3	Рівень тінізації економіки	Менше 30 % ВВП
4	Децильний коефіцієнт	Не повинен перевищувати 10-разовий показник
5	Відношення загального обсягу державного боргу до ВВП, %	Не більше 55
6	Витрати на науку та освіту	Близько 3 % від ВВП
7	Природоохоронні витрати	5 % у видатках державного бюджету
8	Злочинність	5–6 злочинів на 100 осіб упродовж року

Наведені в табл. 3.1 оцінки граничних значень індикаторів національної безпеки визначаються точними розрахунками (коефіцієнт депопуляції), рекомендаціями та постановами авторитетних міжнародних та європейських організацій (рівень

тінізації економіки, децильний коефіцієнт, відношення загального обсягу державного боргу до ВВП, витрати на науку та освіту, злочинність), а оцінки граничних значень коефіцієнта фінансування потреб національної оборони держави і природоохоронних витрат є результатом особливостей практики і досвіду провідних держав світу.

Стан національної безпеки держави як складної системи можна характеризувати багатьма показниками. На нашу думку, запропоновані індикатори національної безпеки України та їх граничні значення відповідають вимогам згаданої збалансованої системи: складаються з найбільш важливих і взаємопов'язаних параметрів національної безпеки, підпорядкованих досягненню стратегічних цілей держави. Вони найбільш докладно відображають особливості та стан національної безпеки держави, ураховують світовий досвід і характеризуються такими властивостями:

- відображають загрози національній безпеці в кількісному виразі;
- вчасно попереджають особу, суспільство та державу про реальні та потенційні загрози за рахунок високої чутливості до змін і у внутрішньому, і зовнішньому безпекових середовищах;
- відображають результати здійснюваних СЗНБ заходів, спрямованих на прогнозування, відвертання та ліквідацію наслідків реалізації загроз;
- всебічно взаємодіють між собою.

Загалом, вичерпної відповіді на питання про граничні можливості управління безпекою в тих або інших умовах ще немає. Що ж до закону необхідної різноманітності, то він як інтерпретація одного з основних результатів теорії інформації, що справджується для деяких технічних систем, має фундаментальне значення і для інших складних систем, таких як біологічні, екологічні, соціальні тощо. І хоча кількісну оцінку необхідної різноманітності для таких систем дати складно, усе ж урахування цього закону на якісному рівні дає певний ефект. Щодо індикаторів національної безпеки та їх граничних значень, то зі зростанням їх кількості цей закон зумовлює необхідність ускладнення СЗНБ, зокрема у спосіб удосконалення засобів із перероблення інформації та прийняття рішень.

## 3.2. Граничні значення індикаторів національної безпеки України

**Коефіцієнт депопуляції.** Чи не найбільшою проблемою національної безпеки нашої держави є її демографічний складник. В умовах існування України в колишньому СРСР геноцид, сутність якого визначається цілеспрямованим нищенням людності певної національності, набував різних форм – від фізичного усунення значної частини населення, власне – окремих соціальних груп (інтелігенція, військові, хуторяни, державні діячі та ін.), до відчуження людності від її питомих духовних цінностей (русифікація, пограбування музеїв, ліквідація автентичних духовних інституцій, національної церкви, освіти). Крайнього виразу геноцид набув у формі голодомору – свідомого, цілеспрямованого позбавлення людей елементарних засобів існування. Три голодомори – 1921–1922, 1932–1933, 1946–1947 рр. – забрали життя до 15 млн українців, що завдало непоправної шкоди і культурному, і генетичному здоров'ю нації.

Вважається, що під час Другої світової війни в окупованій Україні було знищено понад 5 млн цивільного населення та військовополонених. Загальні втрати України у Другій світовій війні, мабуть, наближаються до 20 млн осіб (з урахуванням утрат єврейського населення). Лише у 1962 р. було перевершено довоєнний рівень населення (42,1 млн). Під час освоєння цілинних і перелогових земель у 1953–1954 рр. з України виїхало понад 1,5 млн осіб.

Попри те, що Конституція України визнає людину, її життя, здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпеку найвищою соціальною цінністю, сучасна демографічна ситуація в Україні оцінюється як кризова, дуже небезпечна, як така, що є реальною загрозою національній безпеці. В Україні триває процес *депопуляції населення*, який є однією з найбільших загроз національній безпеці. Його особливістю є, з одного боку, низький рівень народжуваності, а з другого – катастрофічно високий рівень смертності. Тривожні демографічні процеси спостерігаються в Україні останніми роками і внаслідок трудової міграції за кордон.

Відповідно до спеціальної доповіді ЦРУ під назвою «Міжнародна книга фактів» до ТОП-10 держав світу з найвищою

смертністю населення віднесено й Україну, яка посіла восьме місце. За даними ЦРУ, кількість смертей на 1 тис. осіб в Україні становить 15 осіб. З європейських держав у «чорній десятці» опинилася лише Болгарія (14 осіб на 1 тис. осіб). Усі інші країни списку представлені африканськими державами й Афганістаном. Головною рекомендацією творців «Міжнародної книги фактів» для «неблагополучних держав» є зміна демографічної стратегії [33].

За таких умов забезпечення демографічної безпеки (разом із вирішенням проблем обороноздатності країни, економічною безпекою, підтримкою соціальної злагоди в суспільстві, належним захистом від природних і техногенних катастроф) має стати одним із пріоритетних напрямів державної політики у сфері національної безпеки. Корінним національним інтересом України має бути відтворення демографічного потенціалу держави, підвищення рівня народжуваності, зменшення смертності, повернення додому співвітчизників і мігрантів.

Для оцінки демографічної ситуації використовують велику кількість демографічних показників, що характеризують абсолютні й відносні рівні народжуваності, смертності, природного відтворення, тривалості життя, які тією чи іншою мірою відображають умови існування [7; 34; 41]. На нашу думку, індикатором загрози демографічній безпеці держави можна вважати коефіцієнт депопуляції (коефіцієнт життєвості Покровського). Він показує величину зменшення населення країни, при якому рівень народжуваності недостатній для компенсації навіть дуже низького рівня смертності. На підставі абсолютної чисельності народжених і померлих розраховують коефіцієнт депопуляції, що становить загрозу національній безпеці держави в демографічній сфері:

$$K_{жс} = \frac{N}{M} \cdot 100$$

де  $K_{жс}$  – коефіцієнт життєвості Покровського,  
 $N$  – чисельність народжених за період (рік),  
 $M$  – чисельність померлих за той самий період.

Коефіцієнт депопуляції показує, яке число народжених припадає на 100 випадків смертей. Граничне значення коефіцієнта



депопуляції рівне 1, при якому чисельність померлих не перевищує народжених.

**Коефіцієнт фінансування потреб національної оборони держави.** Воєнна доктрина України зазначає, що основною метою підготовки держави до збройного захисту національних інтересів є досягнення рівня обороноздатності, достатнього для стримування інших держав від застосування воєнної сили проти України, а в разі воєнного конфлікту – для оперативного і злагодженого переходу держави з мирного на воєнний стан і відсічі збройній агресії, ліквідації (локалізації, нейтралізації) збройного конфлікту, територіальної оборони і цивільного захисту України [37]. Для вирішення цих завдань важливе значення має фінансування потреб національної оборони держави.

Загальні підходи до визначення граничних значень коефіцієнта фінансування потреб національної оборони держави передусім базуються на положеннях Закону України «Про оборону України» та Воєнної доктрини України. Ст. 1 згаданого Закону визначає терміни «*оборона України*» як систему політичних, економічних, соціальних, воєнних, наукових, науково-технічних, інформаційних, правових, організаційних, інших заходів держави щодо підготовки до збройного захисту та її захисту в разі збройної агресії або збройного конфлікту, а «*обороноздатність держави*» – як здатність держави до захисту в разі збройної агресії або збройного конфлікту. Остання складається з матеріальних і духовних елементів та є сукупністю воєнного, економічного, соціального та морально-політичного потенціалів у сфері оборони, а також належних умов для їх реалізації [18].

Відповідно до редакції Закону «Про оборону України», що була чинна до 2008 р., потреби національної оборони держави мали фінансуватися в розмірі не менше 3 % від запланованого обсягу валового внутрішнього продукту. Зазвичай 85–90 % від обсягів коштів на оборону передбачалися на фінансування потреб Збройних сил України (ЗСУ). На жаль, за роки незалежності обсяг фінансування ЗСУ в середньому не досягав і половини від цієї суми. Лівова частка державного ресурсу спрямовувалася на утримання ЗСУ, а не на їх розвиток. Це призвело до того, що минулі роки стали періодом подальшої деградації українського війська [10; 12]. Наслідок – рівень бое-

здатності та бойової готовності, наявне озброєння і військова техніка української армії нині не відповідають сучасним викликам та реальним загрозам військовій безпеці держави.

Формування оборонного бюджету для України є непростим завданням: з одного боку, світова фінансово-економічна криза змушує її шукати способи забезпечення військової безпеки, пов'язані з мінімальними витратами фінансових і матеріальних ресурсів. З другого – критичний стан Збройних сил і сфери оборони України загалом на тлі тривожної військово-політичної обстановки вимагає невідкладних заходів для збільшення фінансових ресурсів з метою подолання негативних тенденцій.

Рівень видатків на національну оборону у відсотках до ВВП є важливим показником обороноздатності держави. Нині нормою асигнувань на оборону в країнах НАТО є 2,2–2,5 % від ВВП. Наприклад, у 2010 р. він становив: у Франції – 2,3 % ВВП, Великій Британії – 2,7, Італії – 1,8, Німеччині – 1,3, США – 4,8, що в абсолютних цифрах у середньому дорівнює не менше, ніж 15 тис. дол. США на військовослужбовця на рік. У Польщі цей показник дорівнює близько 20 тис. дол. США [43].

Незважаючи на ризики для системи державних фінансів, зумовлені негативним впливом на економіку України світової фінансово-економічної кризи, індикатор, який характеризує сферу національної оборони держави та показник його граничних значень, має відображати не тільки реальне економічне становище держави, а й повноту задоволення оборонних потреб, розподіл відповідних видатків за головними напрямками: на утримання ЗСУ; на їхню підготовку; розвиток озброєння, військової техніки й інфраструктури.

Користуючись методом аналогій, заснованим на базах даних і знаннях про дану проблему, а також зважаючи на геополітичні цілі держави, вважаємо, що коефіцієнт фінансування потреб національної оборони має становити не менше 2 % від ВВП. Він має забезпечувати бюджет розвитку ЗСУ і підтверджувати прагнення держави підтримувати в належному стані бойову готовність армії.

Метод аналогій – важливий евристичний метод розв'язання складних задач. Утім, слід зазначити, що його застосування (див. розділ 4) можна розглядати лише як перший крок визна-

чення величини коефіцієнта фінансування потреб національної оборони.

Аналіз відповідності кількісно-якісних показників ЗСУ економічним можливостям держави свідчить про те, що неможливо охарактеризувати достатність фінансового забезпечення Збройних сил таким показником, як відсоток від ВВП [43]. На думку авторів [12], цей показник переважно демонструє навантаження на економіку держави, пов'язану з утриманням та розвитком Збройних сил. Відсоток від ВВП не дає змоги зіставити потреби ЗСУ, залежні від їх бойового складу та чисельності, з фінансуванням в абсолютних величинах. І це за умови, коли розроблення оборонних програм і порівняння потенціалу розвитку військ різних держав засновані на їх чисельності.

Зважаючи на зазначене та суттєві недоліки у фінансовому забезпеченні ЗСУ, що не сприяють якісному реформуванню і розвитку національного війська, а також умови розроблення спеціальної методики оцінки граничних значень, рівень фінансових витрат у розрахунку на одного військовослужбовця можна розглядати як коефіцієнт фінансування потреб національної оборони держави.

**Рівень тінізації економіки.** Проблема тінізації економіки актуальна для всіх країн світу. Однак основними відмінностями в тій чи іншій країні є її обсяги, чинники, стан соціально-правового контролю, регуляторна діяльність держави, реалізація державних стратегій, програм боротьби з тіньовою економічною діяльністю, показники рівня життя населення. За різними оцінками, її рівень становить у розвинених країнах від 8 % ВВП, у країнах з перехідною економікою – понад 20 % ВВП, і в країнах, що розвиваються, – 40 % ВВП. Прийнято вважати, що масштаби тіньової економіки в розмірах 5–10 % ВВП не мають істотного впливу на соціально-економічні процеси в суспільстві, не викликають суттєвих порушень в економіці та вважаються припустимими [4; 5].

За офіційними даними, в Україні спостерігається високий рівень тінізації економіки (39,0 % від ВВП на початку 2011 р.). При цьому показник І кв. 2012 р. порівняно з відповідним періодом 2011 р., за розрахунками урядових експертів, «зріс на 0,4 пункту, але його округлення до цілого значення дало сталий рівень тінізації – 34 %» [35; 36].

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України зазначає, що тінізації сприяє відсутність узгоджених дій усіх гілок влади під час реалізації антикризових заходів – посилюється політична нестабільність у країні. Гальмує процес виходу економіки країни з «тіні» неефективна податкова політика, яка обмежує розвиток виробничих секторів із високою часткою доданої вартості і стимулює розвиток сировинних галузей і сфери послуг. Крім того, за оцінкою Мінекономіки, тінізації сприяє також неефективна система бюджетної підтримки реального сектору економіки, яка стимулює «проїдання» коштів, а не ефективне їх використання [20; 22].

На відміну від розрахунків Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та за даними професора Ф. Шнайдера, Україна давно перейшла порогове значення у 30 % від офіційного ВВП [27; 44].

При розмірах тіньового сектору понад 30 % ВВП настає критична маса, перевищення якої свідчить про функціонування у країні відтворювальної системи тіньових економічних відносин. Розширення тіньової економіки до зазначених розмірів призводить також до розбалансованості окремих сфер економіки, поглиблення некерованості та криміналізації суспільства [36; 40].

Головними джерелами формування тіньового сектору є кримінальні та приховані види діяльності, що спотворюють офіційні дані про стан економіки, гальмують соціально-економічні реформи, криміналізують суспільство, сприяють процесу глобалізації та виведення тіньової української економіки за національні межі [19]. Існування тіньової економіки в надкритичних обсягах завдає країні не лише прямих збитків, а й зумовлює негативні наслідки, зокрема невігідність проведення технічного переоснащення, скорочення інвестицій, зниження продуктивності праці, посилення податкового тягаря в легальному секторі та подальше зростання тіньової економіки.

Тіньова економіка має значний негативний вплив на всі соціально-економічні процеси, що відбуваються в суспільстві. Без урахування тіньової економіки неможливо здійснити економічний аналіз на макро- та мікрорівнях, ухвалити ефективні управлінські та законодавчі рішення. Поширення тіньової

економіки призводить до різкого зниження ефективності державної політики, утруднення, а подекуди й неможливості, регулювання економіки ринковими методами, із застосуванням інструментів грошово-кредитної та податкової політики.

**Децильний коефіцієнт.** Децильний коефіцієнт (індекс диференціації доходів, тобто різниця в доходах 10 % найбагатших сімей і 10 % найбідніших) не має перевищувати 10-разовий показник [42].

Бідність і соціальна нерівність є однією з найбільш важливих проблем сучасності. Межа бідності за відносним критерієм визначається за фіксованою часткою середньодушових сукупних витрат – 75 % медіанного рівня середньодушових еквівалентних сукупних витрат. Відповідно до Методики розрахунку рівня економічної безпеки України значення цього показника не має перевищувати 25-відсоткового рівня. За розрахунками, здійсненими Інститутом демографії та соціальних досліджень ім. М. В. Птухи АН України з використанням офіційної статистики Держстату, рівень бідності в Україні у 2011 р. становив 24,3 %, зокрема в сільській місцевості – 32 %, у міській – 21 % [29].

Слід зазначити, що у 2011 р. частка населення із середньодушовими загальними доходами нижча за середньорічний розмір прожиткового мінімуму, який є базовим державним соціальним стандартом (він є вартісною величиною достатньою для забезпечення нормального функціонування організму людини, збереження його здоров'я набору продуктів харчування, а також мінімального набору непродовольчих товарів та мінімального набору послуг, необхідних для задоволення основних соціальних і культурних потреб особистості), становила 11,2 % [15].

Рівень бідності оцінюється також опосередковано через показники рівномірності розподілу доходів. Із розвитком ринкових відносин в Україні виникло значне розшарування суспільства за рівнем матеріального добробуту, яке є наслідком великої нерівності в розподілі доходів населення. Початок процесу стрімкої диференціації доходів населення України припав на 1990-ті роки. Нині процес різкого майнового розшарування українського населення дещо зменшився, але показники рівня розшарування суспільства залишаються дуже високими [14], що є одним із чинників соціального напруження в Україні.

Відповідно до європейських соціальних стандартів рівня життя розрив у рівні доходів граничних децильних груп населення не має перевищувати 10:1 [29]. У нашій країні, за офіційними даними Державної служби статистики, найбільш забезпечені 10 % населення отримали у 5,7 раза більше грошових доходів, ніж 10 % найменш забезпечених. На думку автора, цей показник є значно заниженим. Адже слід зважати на значну тінізацію доходів, що переважно стосується першого дециля, тобто групи населення з найвищими доходами.

Наявність значної кількості населення, що перебуває за межею бідності, а також суттєва диференціація доходів породжують не тільки економічні, а й багато негативних соціальних наслідків, основним із яких є порушення демократичних засад існування ринкової економіки та права людини на достойне життя. Це робить неможливим розбудову соціально зорієнтованої ринкової економіки, а головне – породжує недовіру більшості населення до уряду, що здійснює (або має здійснювати) непопулярні реформи. Така ситуація є вкрай небезпечною, оскільки вона сприяє пауперизації більшості населення, зменшує споживчий попит, сукупний попит, а отже, обмежує розвиток внутрішнього ринку та, відповідно, знижує можливості економічного зростання.

**Відношення загального обсягу державного боргу до ВВП, % (не більше 55).** Нещодавно Китай взяв під свій контроль частину території Гірсько-Бадахшанської автономії, що належить Таджикистану. Країна віддала ці землі автономії добровільно – в обмін на реструктуризацію Китаєм її зовнішніх економічних боргів. Загалом, за роки незалежності Таджикистан віддав Китаю 1,5 тис. км<sup>2</sup> своєї території. А це означає, що ми стоїмо на порозі нової епохи територіального переділу [9]. З'явилася нова загроза національній безпеці – загроза територіальній цілісності держави у спосіб реалізації «утаємненої влади».

Ст. 2 Бюджетного кодексу України визначає державний борг як загальну суму заборгованості держави, яка складається з усіх випущених і непогашених боргових зобов'язань держави, включаючи й ті, що вступають у дію в результаті виданих гарантій за кредитами, або зобов'язань, що виникають на підставі законодавства чи договору [6].

Боргова безпека держави – рівень внутрішньої та зовнішньої заборгованості з урахуванням вартості її обслуговування та ефективності використання внутрішніх і зовнішніх запозичень й оптимального співвідношення між ними, достатній для вирішення нагальних соціально-економічних потреб, що не загрожує втратою суверенітету та руйнуванням вітчизняної фінансової системи [24].

Аналізуючи динаміку обсягу державного боргу України впродовж 2007–2011 рр., варто відзначити тенденцію до зростання даного показника на 384,4 млрд грн. Ця динаміка є негативною, оскільки кошти, отримані від державних запозичень, фактично спрямовувалися на фінансування поточних потреб Державного бюджету України й не стимулювали розвитку вітчизняної економіки [2]. Причинами таких негативних показників боргової безпеки України є щорічний дефіцит бюджету та платіжного балансу, криза функціонування пенсійної системи, непривабливий для інвесторів інвестиційний клімат у країні, високий ступінь залежності України від імпортованих енергоносіїв, невиважена політика держави щодо управління боргом, малоефективний контроль за використанням запозичень тощо.

Наслідками збільшення державного боргу є зростання інфляції високими темпами, випередження цін над виплатами заробітних плат, залежність країни від кредиторів та збільшення зобов'язань України щодо виконання їх умов, девальвація національної валюти, а отже, й погіршення якості життя населення, зменшення їх реальних доходів, значне подорожчання енергоносіїв. Це унеможливорює забезпечення соціально-економічної стабільності держави та збалансованого розвитку суспільства [21; 26].

Показники боргової безпеки є найбільш об'єктивним інструментом визначення впливу державного боргу на фінансово-економічне становище держави. При цьому відношення загального обсягу державного боргу до ВВП має бути не більше від 55 % [3; 11; 25].

Визначення боргового стану країни за допомогою індикаторів фінансової стабільності держави, їх відповідність граничним значенням, а також здійснення заходів ефективного управління запозиченнями можуть суттєво поліпшити не тільки економічне становище країни, а й її національну безпеку.

**Витрати на науку та освіту.** У сучасному світі рівень розвитку науки характеризує міру цивілізованості нації й держави, є головним джерелом економічного розвитку та примноження національного багатства, а також важливим елементом процесів створення й розвитку сучасних технологій. Тому недофінансування української науки в недалекому майбутньому може мати для країни згубні наслідки [31; 32].

За підрахунками на частку науково-технічного прогресу припадає від 70 до 90 % приросту ВВП. Тому роль новітніх технологій у міжнародній конкуренції набуває дедалі більшої ваги. Інвестиції в науку й освіту є системоутворюючим елементом економічного зростання, оскільки гарантують найбільшу віддачу, створюють потужний базис для майбутнього прогресу. Такі високорозвинені індустріальні країни як США, Японія вкладають значні кошти в розвиток новітніх технологій. Зокрема, держави Євросоюзу спрямовують на наукові дослідження і розроблення близько 3 % від ВВП [17; 42].

Розвиток інноваційної активності в Україні стримується через відсутність належної державної політики та адекватних механізмів управління інноваційними процесами. Через п'ять років Україна може безповоротно втратити статус наукової країни. Про це під час комітетських слухань заявила голова парламентського Комітету з питань науки й освіти, народний депутат Лілія Гриневич [13]. «На нинішньому рівні фінансування говорити про розвиток науки не доводиться. Сьогодні влада виділяє на науку з бюджету найменшу кількість коштів за всі роки незалежності, а саме 0,29 % ВВП», – заявила Л. Гриневич. За її словами, на сьогодні законом гарантований рівень витрат рівний 1,7 % ВВП. «Критичний рівень, який необхідний для виживання науки в Україні, – це 0,9 %, тільки після цього порогу починається економічний ефект від науки», – наголосила Лілія Гриневич.

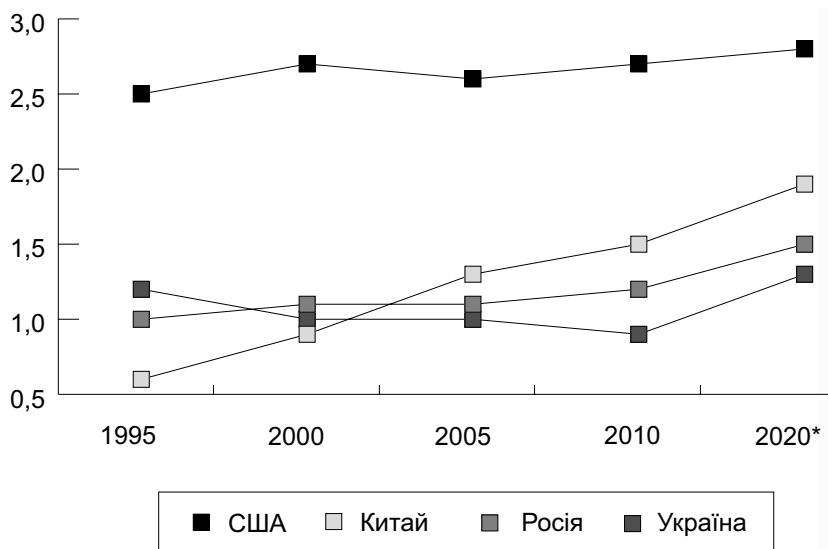
Крім того, рівень розвитку науки є одним із стратегічних елементів національної безпеки, а науково-технологічна сфера стала головною ареною конкуренції держав у світі. Це стосується передусім т.зв. критичних технологій – одного з вагомих важелів сучасної геополітики.

Провідні країни світу виокремлюють критичні технології для визначення пріоритетів науково-технологічного розвитку дер-



жав та військово-технічної політики і процесу створення перспективних зразків озброєння й військової техніки, а в Україні навіть відсутній перелік критичних технологій. Вони досі не визначені й не включені до Програми високих наукоємних технологій або інших середньострокових державних цільових наукових і науково-технічних програм (у т.ч. оборонних), орієнтованих на реалізацію пріоритетних напрямів науки і техніки. А це згубно позначається на реалізації національних інтересів [10].

Ефективність використання наукового потенціалу в економіці держави прийнято оцінювати за допомогою показника наукоємності, який в Україні постійно знижується (рис. 3.2, побудований за допомогою матеріалів авторів роботи [39]).



\* Прогнозні розрахунки

Рис. 3.2. Динаміка наукоємності ВВП у 1995–2020 рр., %

Засади державної науково-технологічної політики визначає Концепція науково-технологічного та інноваційного розвитку України. Цей правовий документ передбачає перспективні напрями, цілі та завдання, основні заходи з організаційно-функціональної трансформації науково-технологічного потенціалу,

вдосконалення механізму інноваційного розвитку України; розкриває питання фінансового забезпечення наукової та інноваційної діяльності, удосконалення управління в науково-технологічній та інноваційній сферах [30].

За оцінкою світового економічного форуму, в Україні інтегральний показник інноваційності економіки, що визначається за десятибальною системою та розраховується на підставі оцінювання чотирьох складників (освіти, інновацій, інформаційної структури та інституційної основи), становить лише 5,7 [39].

Україна, яка бажає досягти сучасного технологічного рівня, має здійснювати цілеспрямовану технологічну політику й не допустити відставання в технологічному розвитку, що забезпечить їй поступальний економічний розвиток і національну безпеку. При цьому необхідно враховувати і наявний технологічний рівень виробництва в усіх галузях економіки, і технологічну структуру кожної з них. Для забезпечення системних заходів, спрямованих на вирішення проблем національної безпеки в науково-технологічній сфері, підтримки національних критичних технологій, реалізації державної стратегії науково-технологічного розвитку України та створення реальних умов для переходу економіки на інноваційну модель розвитку на основі власного наукового потенціалу, граничне значення фінансування української науки має становити не нижче 3 % від ВВП.

Без фундаментальної науки та новітніх високих технологій проголошена інноваційна модель економічного розвитку України не досягне своєї мети. За браком коштів у нинішньому українському бюджеті на потреби науки реалізація запропонованих заходів у Концепції науково-технологічного та інноваційного розвитку України вимагає рішучих дій з боку органів виконавчої влади, зокрема Міністерства науки та освіти України, Міністерства оборони України, Міністерства економіки України, Міністерства фінансів України, Української державної інноваційної компанії, Національної академії наук України.

**Природоохоронні витрати.** Україна – одна з найбільших за територією, чисельністю населення та економічним потенціалом держав Європи. На її території зосереджені дуже великі природні багатства, але суто колонізаторський підхід і безгос-

подарність, особливо в радянський період, призвели не тільки до порушення, а й до руйнування природних ландшафтів. Надмірна концентрація сільського господарства та промисловості зумовила катастрофічне забруднення повітря, води та ґрунту. Сучасні масштаби екологічних змін створили реальну загрозу життю та здоров'ю громадян України, її національній безпеці.

Одним із основних критеріїв результативності екологічної політики є досягнення високої ефективності природоохоронних заходів. До таких належать усі види господарської діяльності, спрямовані на зниження й ліквідацію негативно-антропогенного впливу на навколишнє середовище, збереження, поліпшення та раціональне використання природно-ресурсного потенціалу країни, регіонів, а саме [28]:

- будівництво та експлуатація очисних, знешкоджувальних споруд та обладнання;
- розвиток мало- і безвідходних технологічних процесів та виробництв;
- розміщення підприємств і систем транспортних потоків з урахуванням екологічних вимог;
- рекультивація земель;
- заходи боротьби з ерозією ґрунтів;
- заходи з охорони й відтворення флори і фауни;
- охорона надр і раціональне використання мінеральних ресурсів.

З державного бюджету інвестуються переважно великі програми та проекти природоохоронного цільового призначення: державні програми ліквідації наслідків промислових аварій та стихійних лих, державні територіальні й галузеві перспективні та поточні плани з охорони й відтворення природних ресурсів, державні плани та кошторис на ведення заповідного господарства та організацію заповідної справи загалом у заповідниках, природних парках, пам'ятках природи, заказниках тощо. Капіталовкладення на ці заходи минулими роками були незначними, часто виділялися за залишковим принципом.

Показником урахування таких довгострокових екологічних пріоритетів є частка ВВП, що виділяється на реалізацію природоохоронних проектів і програм, т.зв. сукупних природоохоронних витрат, що не мають бути меншими за 8–10 % ВВП, а для країн з напруженою екологічною ситуацією (до яких,

до речі, відноситься й Україна) – навіть вище, до 12–15 %. Нині природоохоронні витрати в Україні не перевищують 3 % зведеного бюджету й становлять близько 0,6 % ВВП [16].

Динаміка видатків державного бюджету України на охорону навколишнього природного середовища свідчить про систематичне (щорічне) недовиконання планових показників фінансування. Причиною цього є:

- декларативність багатьох норм щодо застосування економіко-екологічного регулювання та його інтеграції у практику господарювання;
- низький рівень платежів за забруднення й недостатній абсолютний обсяг фінансування природоохоронної діяльності. Систематичне недовиконання планових показників фінансування;
- тенденція до зниження частки природоохоронних видатків у доходах державного та місцевих бюджетів;
- вузькість бази платників збору за забруднення навколишнього природного середовища;
- невизначеність механізмів акумуляції та цільового спрямування коштів від зборів (платежів) за спеціальне використання природних ресурсів;
- несформованість розділів «Охорона навколишнього природного середовища» в більшості місцевих бюджетів.

Тенденції у природоохоронному фінансуванні в Україні переважно досліджуються експертами ОЕСР та Світового банку. Вони зазначають, по-перше, зменшення фактичних природоохоронних витрат порівняно із задекларованими, а по-друге, те, що система еколого-економічного регулювання та фінансування природоохоронної діяльності в Україні поки що перебуває у процесі становлення – у низці сегментів залишається нерозвиненою.

Передусім потребує розширення база екологічного оподаткування, недостатніми за європейськими мірками є фінансові можливості природоохоронної діяльності. Не повною мірою задіяні ринково-економічні інструменти впливу та важелі стимулювання екологоорієнтованої поведінки суб'єктів господарювання. Слабо розвивається механізм здешевлення кредитів комерційних банків і система податкових пільг, майже не працює механізм коротко- і довгострокового кредитування при-

родоохоронних заходів, обмежено застосовується екологічне страхування тощо [23].

Очевидно, що сучасний екологічний і соціально-економічний стан України визначає гостру актуальність постійної уваги з боку держави до забезпечення її екологічної та природно-техногенної безпеки. В умовах глобального потепління національна безпека країни дедалі більше залежатиме від стану навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів, прогнозу та пом'якшення наслідків надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру.

Нині державну політику у сфері екологічної безпеки здійснює Мінприроди України. Для того, щоб вона не перетворилася у «голу» декларацію, базовим критерієм оцінки рівня природоохоронних витрат має бути граничне значення, що становить 5 % у видатках державного бюджету [38]. Саме такий підхід посилить не тільки роль планування при фінансуванні природоохоронної діяльності, а й сприятиме формуванню джерел надходження відповідних коштів.

**Злочинність.** Вона є однією з важливих соціальних проблем для України. В умовах реформування соціального життя та економіки держави її загроза збільшується, особливо у стратегічно важливих сферах: кредитно-фінансовій, зовнішній торгівлі, приватизації, зв'язку, валютному регулюванні, торгівлі нерухомістю, металами, зброєю тощо. На урочистостях з нагоди Дня працівників прокуратури Президент України Віктор Янукович заявив, що організована злочинність і корупція становлять нині реальну загрозу національній безпеці.

Отже, для розроблення заходів протидії злочинності важливе значення має аналіз її показників. Він передбачає наявність інформації про стан, динаміку, структуру злочинів, вплив на злочинність соціально-економічного стану держави, діяльність суб'єктів запобігання злочинності тощо. При цьому слід зазначити, що в Україні існує реальна можливість отримання достатньо повної інформації, яка відображала би реальний стан злочинності та чинники, що її зумовлюють.

Незначне зростання рівня злочинності відбулося переважно у спосіб збільшення кількості злочинів проти власності. Так, у 2011 р. зареєстровано 277,6 тис. крадіжок майна, що на 9 % більше, ніж у 2010 р.

***Довідково.** Згідно з даними Управління вивчення та узагальнення судової практики і статистики Міністерства внутрішніх справ України за 2011 р. зареєстровано 515,8 тис. злочинів, що на 3 % більше порівняно з 2010 р. Зокрема, спостерігалось незначне збільшення кількості зареєстрованих злочинів середньої тяжкості – 265,2 тис., що на 6,4 % більше, ніж 2010 р., та тяжких злочинів – 171,1 тис., що на 2,6 % більше, ніж 2010 р. Відповідно зросла і питома вага злочинів середньої тяжкості (51,4 % від загальної кількості зареєстрованих злочинів), тяжких злочинів зменшилася (33,2 %). Істотно зменшилася (на 8,8 %) кількість зареєстрованих особливо тяжких злочинів – їх скоєно понад 11 тис., злочинів невеликої тяжкості – 68,5 тис. (на 5,9 %) [1].*

Злочинність – відносно масове, історично мінливе, соціальне і кримінально-правове явище, що є цілісною сукупністю усіх злочинів, вчинених на певній території за відповідний період часу. Незважаючи на всі труднощі, порівняльно-статистичне вивчення злочинності дає можливість виявити основні тенденції, динаміку цієї злочинності у світі, її структуру й особливості регіональних проявів. У світовій практиці визнано, що перевищення граничного значення 5–6 злочинів на 100 осіб упродовж року може призвести до криміналізації суспільних відносин у державі [38].

---

#### **Список використаних джерел**

1. *Аналіз стану злочинності* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sc.gov.ua/uploads/.../files/Аналіз%20стану%20злочинності,%202011.doc>

2. *Баланюк Л.* Сучасний борговий стан України, індикатори боргової безпеки / Л. Баланюк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://intkonf.org/balanyuk-l-suchasniy-borgoviy-stand-ukrayini-indikator-borgovoyi-bezpeki/>

3. *Барановський О. І.* Фінансова безпека в Україні (методологія оцінки та механізми забезпечення) : монографія / О. І. Барановський. – К. : КНТЕУ, 2004. – 759 с.

4. *Більше* третини української економіки в «тіні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/news/2009/07/31/202187/>

5. *Борусевич Х. Ю.* Сучасний стан та тенденції розвитку тіньової економіки у посткризовий період / Х. Ю. Борусевич [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc\\_gum/fkd/2012\\_1/part1/41.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/fkd/2012_1/part1/41.pdf)

6. *Бюджетний Кодекс України* від 8.07.2010 р. № 2456-VI.

7. *Вандескрик К.* Демографический анализ / К. Вандескрик. – М. : Академический Проект, Гаудеамус, 2005. – 272 с.

8. *Ван Гиг Дж.* Прикладная общая теория систем: в 2-х томах / Дж. Ван Гиг. – М. : Мир, 1981. – Т. 2. – 730 с.

9. *Вейнер Э.* Скрытая власть. Как разбогатевшие государства и влиятельные инвесторы контролируют весь мир / Э. Вейнер. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2012. – 336 с.

10. *Величко О.* Реалізація національної безпеки держави в контексті глобальних кліматичних змін / О. Величко, О. Затинайко, П. Скурський // Наука і оборона. – 2011. – № 4. – С. 23–29.

11. *Галіцин В. К.* Системи моніторингу : монографія / В. К. Галіцин. – К. : КНЕУ, 2000. – 231 с.

12. *Горовенко В.* Військова реформа в Україні: плануючи майбутнє, варто озирнутися в минуле / В. Горовенко, В. Тютюнник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.defense-ua.com/rus/hotnews/?id=37746&prn=yes>

13. *Гриневич Л.* Україна може втратити статус наукової держави / Л. Гриневич [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osvita.org.ua/news/69788.html>

14. *Демографічні чинники бідності* (колективна монографія) / за ред. Е. М. Лібанової. – К. : Інс-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2009. – 184 с.

15. *Доповідь «Соціально-економічне становище домогосподарств України у 2011 році»* / Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

16. *Дорогунцов С. І.* Екологія / С. І. Дорогунцов, К. Ф. Коценко, М. А. Хвесик [та ін.]. – К. : КНЕУ, 2005. – 371 с.

17. *Жукович І. А.* Порівняльний аналіз розвитку науково-технічного потенціалу України та інших країн світу /

І. А. Жукович, Ю. О. Рижкова // Статистика України. – 2009. – № 2. – С. 69–76

18. *Про оборону України* : закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 9. – Ст. 106.

19. *Засянська О. В.* Теоретичні основи боротьби з тіньовою економікою / О. В. Засянська // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 5. – С. 76–84.

20. *Зверькова Н.* Фінансовий моніторинг як захід протидії тіньовій економіці в Україні / Н. Зверькова // Підприємництво, господарство і право. – 2008. – № 2. – С. 8–10.

21. *Карпінський Б. А.* Індикатори фінансової безпеки в контексті збалансованої фінансової системи держави / Б. А. Карпінський // Науковий вісник. – 2008. – Вип. 18 (2). – С. 131–145.

22. *Міністерство фінансів України* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minfin.gov.ua/>

23. *Міщенко В. С.* Чи є прогрес у природоохоронному фінансуванні в Україні? / В. С. Міщенко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/chi-e-progres-u-prirodookhoronnomu-finansuvanni-v-ukraini>

24. *Про затвердження* Методики розрахунку рівня економічної безпеки України : наказ Міністерства економіки України від 2.03.2007 р. № 60 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.me.gov.ua>

25. *Пастернак-Таранушенко Г.* Економічна безпека держави: статика процесу забезпечення / Г. Пастернак-Таранушенко. – К. : Кондор, 2002. – 302 с.

26. *Петрошук О.* Напрями підвищення боргової безпеки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naub.oa.edu.ua/2012/napryamy-pidvyschennya-rivnyua-borhovoji-bezpeku-ukrajiny/>

27. *Предборський В.* Транснаціональна тіньова економіка як активний тінізатор національного економічного простору / В. Предборський // Підприємництво, господарство і право. – 2007. – № 6. – С. 159–163.

28. *Про затвердження* інструкцій щодо заповнення форм державних статистичних спостережень з охорони навколишнього природного середовища : наказ від 30.12.2004 р. № 674 / Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua-info.biz/legal/baseut/ua-smpetu.htm>



29. *Про затвердження* Методики розрахунку рівня економічної безпеки України : наказ Міністерства економіки України від 02.03.2007 р. № 60 / Нормативні акти Міністерства економічного розвитку і торгівлі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://me.kmu.gov.ua/control/uk/publish/expire/archive?catid=32854&showExpire=1>

30. *Про Концепцію* науково-технологічного та інноваційного розвитку України : постанова Верховної Ради України від 13.07.1999 р. № 916-XIV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua>

31. *Про наукову* та науково-технічну діяльність : закон України від 13.12.1991 р. № 1977-XII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // <http://zakon1.rada.gov.ua>

32. *Про пріоритетні* напрями розвитку науки і техніки : закон України від 11.07.2001 р. № 2623-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // <http://zakon1.rada.gov.ua>

33. ЦРУ: смертність в Україні – в ТОП–10 у світі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://infocorn.org.ua/materials/news/TsRU\\_smernist\\_v\\_Ukraini\\_-\\_v\\_TOP-10\\_u\\_sviti/54630](http://infocorn.org.ua/materials/news/TsRU_smernist_v_Ukraini_-_v_TOP-10_u_sviti/54630)

34. Тернер Д. Вероятность, статистика и исследование операций / Д. Тернер. – М. : Статистика, 1976. – 429 с.

35. *Тінізація* економіки росте [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://tvi.ua/new/2012/08/31/riven\\_tinizacii\\_ekonomiki\\_roste](http://tvi.ua/new/2012/08/31/riven_tinizacii_ekonomiki_roste)

36. *Тіньова* економіка: сутність, особливості та шляхи легалізації : монографія / за ред. З. С. Варналія. – К. : Вид-во НІСД, 2006. – 576 с.

37. *Про Воєнну* доктрину України : указ Президента України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/648/2004>

38. *Управление* риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика. – М. : Наука, 2000. – 431 с.

39. *Хвесик М. А.* Інноваційно-інвестиційна і технологічна безпека трансформації регіональних економічних систем / М. А. Хвесик, А. В. Степаненко, Г. О. Обиход [та ін.]. – К. : Наукова думка, 2013. – 486 с.

40. *Шарікова О. В.* Економічні наслідки тінізації економічної системи / О. В. Шарікова // Економіка. Фінанси. Право. – 2009. – № 1. – С. 3–6.

41. *Шахотько Л. П.* Демографическая безопасность: сущность, задачи, система показателей и механизм реализации / Л. П. Шахотько, Н. Н. Привалова // Вопросы статистики. – 2001. – № 7. – С. 16–21.

42. *Экономическая* и национальная безопасность : учебник / под ред. Е. А. Олейникова. – М. : Издательство «Экзамен», 2004. – 768 с.

43. *Defence* Data of EDA: participating Member States in 2010 (EDA: Brussels, 7 Mar. 2012).

44. *Shadow* Economies all over the World: New Estimates for 162 Countries from 1999 to 2007 this version as of June 8, 2010 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://corruptionresearchnetwork.org/datasets/shadow-economies-all-over-the-world-newestimates-for-162-countries-from-1999-to-2007>

## **РОЗДІЛ 4**

### **МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ**

### **ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ**

### **ІНДИКАТОРІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

Сучасне суспільство з його системним баченням проблем безпеки, озброєне знаннями синергетики й нелінійної динаміки, намагається розробити такі критерії безпеки, що базуються на граничних значеннях, основу яких складають уявлення про збереження структурних зв'язків і між окремими елементами в суспільстві й довкіллям, і між суспільством загалом та довкіллям [6; 11; 13; 15; 18]. Однак нині відсутні роботи, у яких розглядалися би різні підходи до застосування математичних методів для визначення граничних значень індикаторів безпеки.

#### **4.1. Евристичні методи**

**Метод «снігової кулі»** застосовується до відносно невеликих генеральних сукупностей, наприклад генеральна сукупність експертів з деякої вузької проблематики. Специфіка такої сукупності полягає в тому, що, по-перше, її члени знайомі один з одним, і, по-друге, для них складно отримати репрезентативну вибірку.

Дослідження методом «снігової кулі» застосовуються тоді, коли представників досліджуваної сукупності складно відібрати іншими методами, або доступність респондентів обмежена, чи в тому випадку, якщо необхідно скоротити час і витрати на проведення опитування, і при цьому умови вибірки мають бути дотримані. Метод є модифікацією соціометричного опитування: у респондентів запитують, чи не знають вони людей, які підходять за тими чи іншими ознаками для включення у вибірку.

Відбір кандидатів методом «снігової кулі» здійснюється таким чином: спочатку визначається група відповідних респондентів, під час опитування яких з'ясовуються адреси інших осіб, яких потім також опитують. Процедура поновлюється – дізнаються адреси третіх осіб тощо. Вибірка будується поступово, крок за кроком, подібно до процесу ліплення снігової кулі. Процедуру можна вважати закінченою, коли нові прізвища перестають з'являтися.

До переваг методу «снігової кулі» належать [5; 14]:

- «сніговою кулею» опитуються зазвичай *недосяжні цільові групи*, оскільки вузькоспрямований відбір, наприклад, маршрутний пошук, буде досить трудомістким і витратним;
- досить висока *достовірність відповідей*;
- відносно висока *швидкість проведення робіт*;
- «ланцюжок» або «куля» від одного респондента не обов'язково *має бути строгим*, він може перериватися або можна шукати респондентів від різних людей, тоді ланцюжка не буде взагалі.

Зазначений метод має також низку недоліків:

- метод досить дорогий (у зв'язку з тим, що цільова група мала або важкодоступна);
- пошук вузькодоступної цільової групи може бути утрудненим;
- розкручення «кулі» від однієї людини може спотворити вибірку, оскільки це будуть люди з приблизно однаковим рівнем доходу, схожими споживчими перевагами, вони можуть бути знайомі між собою тощо. Для цього «ланцюжок» від однієї людини обмежують.

Однак отриману вибірку методом «снігової кулі» можна вважати репрезентативною в тому сенсі, що до неї входять усі більш або менш відомі представники генеральної сукупності.

Корисним доповненням до методу «снігової кулі» може бути метод «снігових карток». У цьому випадку граничне значення індикатора розглядається як стратегічна проблема. Для цього пропонують усім представникам генеральної сукупності самостійно визначити його граничне значення. Відносно кожного із цих значень кожен представник генеральної сукупності повинен відповісти на три запитання, виписані на одному аркуші паперу [5]:

- У чому полягає суть проблеми?
- Які чинники (офіційні обов'язки, місія, зовнішні та внутрішні умови) роблять цю проблему стратегічною?
- Якими можуть бути наслідки неспроможності розв'язати конкретну проблему?

Інколи доцільно дати їм принаймні тиждень для обдумання можливих стратегічних проблем.

Кожну із запропонованих стратегічних проблем, сформульовану як складне завдання, треба записати на окремому аркуші та прикріпити до стіни так, щоб робоча група могла бачити та обговорювати їх разом. Ці аркуші можна вважати гігантськими «сніговими картками» – схожі проблеми можна згрупувати або переформулювати по-новому на інших аркушах.

Ви можете запропонувати, щоб кожен із членів робочої групи самостійно виписав на аркуші якнайбільше стратегічних проблем, відповідаючи при цьому тільки на перше запитання. Попросіть усіх відзначити на своїх аркушах по п'ять-сім найбільш важливих проблем. Ці проблеми треба виписати на «снігові картки» і згрупувати за спільними темами. Тоді робоча група має відповісти на три зазначені запитання стосовно кожної окремої категорії проблем.

Так, під час визначення граничного значення індикатора національної безпеки найліпше дати людям змогу спочатку зробити висновки самостійно і записати їх на чернетці, перш ніж оприлюднювати (наприклад, за допомогою кольорових наліпок). Після того треба провести обговорення і повторне «голосування» (за допомогою наліпок), якщо виявиться, що хтось змінив думку. У результаті цієї процедури має сформулюватися більш виважена колективна думка.

Коли вдасться досягнути хоча б попередньої згоди щодо індикаторів національної безпеки та їх граничних значень, приготуйте нові аркуші, на кожному з яких треба виписати по одному граничному значенню разом із відповідями на три зазначені запитання. Ці нові аркуші стануть основою для подальшого обговорення, якщо в цьому буде потреба.

**Метод аналогій** – це важливий евристичний метод розв'язання задач пошуку граничних значень [4]. Застосування цього методу є проміжною ланкою між інтуїтивним методом «сніго-

вої кулі» і більш логічною процедурою методом «калібрування». Метод аналогій дає змогу встановити відповідність, схожість між двома системами показників, що розглядаються, за деякими ознаками (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Граничні значення розвитку суспільства,  
що вважаються катастрофічними у світовій практиці [23]**

№ з/п	Назва показника	Гранично-критичне значення	Імовірнісні соціально-політичні наслідки
1	Рівень промислового виробництва	30–40 %	Деіндустріалізація країни
2	Частка імпортованих продуктів харчування	30 %	Стратегічна залежність країни від імпорту
3	Частка в експорті продукції обробної промисловості	45 %	Колоніально-сировинна структура економіки
4	Частка в експорті високотехнологічної продукції	10–15 %	Технологічне відставання економіки
5	Частка у ВВП державних асигнувань на науку	2 %	Руйнування науково-технічного потенціалу
6	Співвідношення доходів 20 % найбагатших і найбідніших громадян	10:1	Антагонізація соціальної структури
7	Частка населення, яка живе за межею бідності	10 %	Люмпенізація населення
8	Співвідношення мінімальної і середньої заробітної плати	1:3	Декваліфікація і пауперизація робочої сили
9	Рівень безробіття	8–10 %	Зростання соціально-знедоленого населення
10	Умовний коефіцієнт депопуляції	1	Перевищення смертністю народжуваності
11	Сумарний коефіцієнт народжуваності	2,14–2,15	Відсутність простої зміни населення
12	Середня тривалість життя населення	75–79	Зниження життєздатності країни
13	Частка осіб старших за 65 років у загальній чисельності населення	7 %	Старіння населення

Закінчення табл.

№ з/п	Назва показника	Гранично-критичне значення	Імовірнісні соціально-політичні наслідки
14	Надходження для екологічної безпеки, % від ВВП	5 % (Німеччина)	Загроза екологічної катастрофи
15	Екологічні втрати, % до ВВП	5 %	Життєбезпека довкілля
16	Природоохоронні витрати	5 %	Деградація екології
17	Кількість злочинів на 100 осіб	5–6	Криміналізація суспільних відносин
18	Рівень споживання алкоголю, л. абс. на людину за рік	8	Фізична деградація населення
19	Кількість суїцидів на 100 тис. осіб	3 (в Росії до 1917 р.)	Фрустрація масової свідомості
20	Рівень розповсюдженості психічної патології на 1 тис. осіб	284 (1992 р.) 360 (2010 р.)	Руйнування особистості
21	Частка громадян, які виступають за кардинальну зміну політичної системи	40 %	Делегітимізація влади
22	Рівень довіри населення до центральних органів влади	25 %	Відторгнення влади народом

При використанні аналогів застосовують бази даних і знань. Ці бази формуються на матеріалах з літературних джерел, пошукових робіт, моніторингу, опитування фахівців тощо. Після цього одержані результати обробляються за допомогою математичних методів.

Для нашої задачі важливо використовувати конкретні аналогії. Так, останніми роками фахівцями багатьох країн світу приділяється значна увага розробленню нових концептуальних основ державної політики, спрямованої на забезпечення сталого розвитку й національної безпеки в нових історичних умовах. Наріжним каменем нової концепції національної безпеки є оцінка стратегічних ризиків, що базується на критеріях безпеки, заснованих на граничних значеннях.

Заслуговують на увагу результати, отримані російськими вченими за допомогою такого підходу. Вони вважають, що ситуація в Росії – унікальна, якої ще не знала історія. Так, бага-

то параметрів розвитку суспільства й економіки знаходяться в закритичній області. Вони пояснюють це так: з теоретичного погляду це означає, що низка головних параметрів, які характеризують безпеку людини, суспільства, держави та довкілля, швидко змінюється з часом. А природні й техногенні катастрофи в сучасному кризовому стані виявилися значно тісніше пов'язаними із соціогенними лихами, ніж у випадку сталого, нормального розвитку. Як наслідок – неефективність багатьох традиційних методів ухвалення рішень і керування ризиком, захистом населення [1].

Утім, слід зазначити, що застосування методу аналогій буде достатнім лише у простих випадках, проте переважно його використовують як допоміжний поряд із низкою інших методів.

**Метод «калібрування»** є найбільш точним з усіх евристичних методів визначення граничних значень індикаторів національної безпеки.

Засновник методу Дуглас Хабард звернув увагу на те, що букмекери зазвичай оцінюють імовірність настання події точніше, ніж, наприклад, менеджери [27]. Крім того, вчені встановили, якими способами експерти можуть визначити, чи страждають люди надмірною упевненістю, недостатньою упевненістю у собі або мають ще якісь відхилення. Після самоаналізу за допомогою низки методів вони здатні усунути виявлені недоліки та оцінити досягнутий прогрес. Тобто, якщо людей навчити долати систематичні помилки та необ'єктивність, то з часом їхні оцінки стануть значно точнішими, а оцінка невизначеності – це навичка, якої можна досягти та яку можна вдосконалювати.

Такі «калібровані» оцінки ймовірності стали активно вивчатися у психології прийняття рішень у 1970–1980 р. Наприклад, за допомогою невеликого тесту можна кількісно оцінити невизначеність. Для цього треба відповісти на 10 запитань (для прикладу) з 90-відсотковою впевненістю, та на 10 бінарних запитань, що передбачають відповіді «правильно» чи «неправильно». Це запитання з різних областей знань, і відповіді на них легко навряд чи вдасться.

*Тест «калібрування»* [27]. Зазначимо, що навіть за такої малої вибірки вдається отримати інформацію щодо навичок респондентів. І, що важливо, ця вправа підштовхує до усвідомлення того, що наближеність оцінок можна визначити кількісно.



*Запитання з 90-відсотковим довірчим інтервалом.* Відповідь на кожне таке запитання передбачає визначення нижньої та верхньої границі інтервалу. При цьому інтервал має бути настільки широким, щоб бути на 90 % впевненим, що правильна відповідь потрапляє до нього.

*Бінарні запитання.* На кожне з наведених тверджень відповідають «правильно» чи «неправильно», а потім підкреслюють число (наведене у відсотках), яке відображає ступінь впевненості у своїй відповіді. Наприклад, якщо людина абсолютно впевнена у своєму виборі, то ймовірність правильної відповіді становить 100 %. Якщо, навпаки, людина зовсім не знає відповіді на запитання, то ймовірність правильної відповіді має дорівнювати ймовірності випадіння «орла» або «решки» під час підкидання монети, тобто становить 50 %. У всіх інших випадках ця ймовірність має становити від 50 до 100 %.

Запитання відрізняються за ступенем складності: деякі видаються легкими, інші – дуже складними. Для виконання завдання необхідно зосередитися на тому, що, очевидно, відомо (наприклад, які границі інтервалу, напевно, правильні чи неправильні). Аналогічно, відповідаючи на бінарні запитання, завжди можна представити більш правдоподібний варіант.

Щоб переконатися, що зазначені довірчі інтервали дійсно 90-відсоткові, можна взяти одне із запитань з таким довірчим інтервалом. Наприклад, «Коли Ньютон опублікував свою роботу про всесвітній закон тяжіння»? Припустимо, що у респондента є шанс виграти 1 тис. дол. одним із двох таких способів:

1) виграш становить 1 тис. дол., якщо рік публікації книги Ньютона виявиться між верхньою і нижньою границею вказаного інтервалу. Якщо границі обрані неправильно, то виграш нульовий;

2) розкручується круглий диск, розділений на два нерівні сектори, площі яких становлять 90 і 10 % відповідно. Якщо стрілка зупиниться на більшому секторі диску, то виграш становить 1 тис. дол., якщо ж на меншому, то виграш нульовий (тобто ймовірність виграшу становить 90 %) (рис. 4.1).

Який із варіантів обрати? У другому випадку шанс виграти становить 90 %. Більшість людей (близько 80 %) віддасть перевагу обертати диск. Причиною цього є переконаність у тому, що шансів виграти, обертаючи диск, набагато більше. Звідси висно-

вок: довірчий інтервал із вірогідністю 90 % насправді є неправильною оцінкою. Ця ймовірність, скоріше, становить 80, 65, а то й 50 %. Невизначеність при цьому висловлюється таким чином, що вказує на значно менше її значення порівняно з фактичним.

Так само небажаний вибір варіанту 1, оскільки даний вибір демонструє впевненість у відповіді на понад 90 % (хоча вказано саме 90 %).

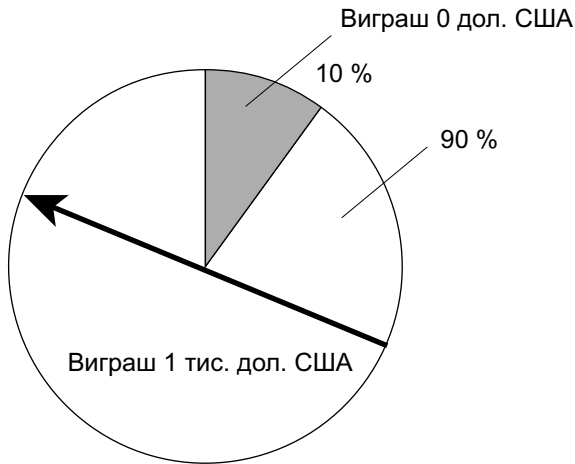


Рис. 4.1. Шанси виграшу

Таку саму вправу можна зробити і з бінарними запитаннями. Якщо впевненість у правильній відповіді зазначена на 80 % (наприклад, запитання про місце народження Наполеона), то знову вибір між способами отримання призу (1 або 2) буде в цьому випадку таким: нехай ймовірність виграшу при обертанні диску становить не менше 80 %. Якщо віддати перевагу розкручуванню диску, це означає впевненість у правильній відповіді менш ніж на 80 %.

З погляду калібрування така процедура називається перевіркою за допомогою еквівалентних ставок, вона допомагає установити дійсну впевненість на 90 % у вказаному інтервалі значень, пропонуючи зробити іншу ставку, яка є еквівалентною.

Методи, подібні перевірці за допомогою еквівалентних ставок, допомагають точніше оцінювати невизначеності. Тих, хто

точно визначає ступінь своєї впевненості (тобто тих, хто виявиться правим у 80 % випадків, коли говорить, що впевнений на 80 %), називають каліброваними фахівцями.

За рахунок навчання, як свідчать теоретичні дослідження, точність калібрування можна підвищити. Дослідження і практика також доводять можливість підвищити здатність оцінювати невизначеність у спосіб повтору та зворотного зв'язку. Він передбачає низку простих запитань, після відповіді на які респонденти знайомляться з істинними відповідями, і тест повторюється знову.

Д. Хабард об'єднав кілька таких методів і з'ясував, що в більшості випадків вони дають змогу досягнути майже ідеального калібрування. Крім того, від респондентів вимагається навести аргументи «за» і «проти» для обґрунтування зроблених ними оцінок. Аргумент «за» – це причина, чому оцінка розумна; аргумент «проти» – підстава, чому вона може бути надмірно самовпевненою. Дослідження свідчать, що один лише цей метод може значно підвищити точність калібрування.

### Методи підвищення точності калібрування ймовірності

Метод	Зміст
1. Повтор і зворотній зв'язок	Виконайте підряд декілька тестів, оцінюючи результати кожного, і повторіть їх, щоб поліпшити наступного разу
2. Еквівалентні ставки	Придумайте еквівалентну ставку для кожної оцінки, щоб перевірити, чи дійсно запропонований діапазон значень або ймовірність відображає невизначеність
3. Перелік двох аргументів «за» і двох «проти»	Наведіть принаймні дві причини, за яких ви впевнені у своїй оцінці, і дві причини, за яких ви могли б помилитися
4. Подолання зациклення	Зобразіть проблему діапазону оцінки у вигляді двох бінарних запитань: «Чи впевнений я на 95 %, що дійсне значення лежить вище за нижню (нижче за вищу) границю?»

Виконавши кілька калібруючих тестів і попрактикувавшись у використанні таких методів, респонденти набувають навичок точного «почуття ймовірності».

Незважаючи на те, що запитання належать до сфери загальноновідомих знань, отримані навички дають змогу давати оцінки в будь-якій сфері діяльності, у т.ч. також для оцінки граничних значень індикаторів національної безпеки.

## 4.2. Стохастичні методи

**Метод діагностування.** Першим кроком визначення граничних значень індикаторів національної безпеки може бути процедура діагностування. Вона належить до класу якісних кібернетичних методів, які можуть бути використані для моніторингу й оцінки стану національної безпеки. Поняття діагнозу можна тлумачити як вибір такого стану національної безпеки із сукупності всіх можливих станів, який відповідає певній множині її властивостей (тобто задовольняє певним умовам). Діагностичний процес встановлення граничних значень індикаторів національної безпеки можна розглядати як процедуру розпізнавання образів, за допомогою якої здійснюється спроба встановити взаємозв'язок між образом системи, або вектором її характеристик (параметрів), і певним станом системи.

У класичній теорії задача розпізнавання образів – це віднесення вихідних даних до певного класу за допомогою виділення істотних ознак, що характеризують ці дані, із загальної маси даних, частина з яких є несуттєвими [26]. У цьому випадку необхідно розробити процедури, що дають змогу визначити, наскільки подібні або відмінні характерні властивості образів і тих класів, факт належності до яких встановлюється. Це можна зробити різними методами – від побудови множини характерних образів до визначення функціональної характеристики ймовірнісного процесу, що породив образи класу [8].

Процедура діагностування є одним із напрямків розвитку статистичних методів, що базуються на дослідженні неявних параметрів. При цьому розглядаються прийоми і методи, що дають змогу за кількома ознаками віднести об'єкт дослідження до того чи іншого класу й охарактеризувати його стан. Найбільш вживаним статистичним методом розв'язання зазначеної задачі є кластерний аналіз.

*Кластерний аналіз* – це математична процедура багатомірної аналізу, що дає змогу на основі множини показників,

які характеризують стани об'єктів (образів), згрупувати їх у класи (кластери) таким чином, щоб об'єкти, які належать до одного класу (образу), були більш однорідними, подібними порівняно з об'єктами, що входять до інших класів. На основі чисельно виражених параметрів об'єктів обчислюються відстані між ними, які представляються і в евклідовій метриці (найбільш поширеній), і в інших метриках [24].

Кластерний аналіз застосовують для ідентифікації небезпечних станів системи у випадках, коли порушення в об'єкті істотно змінюють залежності вихідних змінних від вхідних дій або області значення змінних [1].

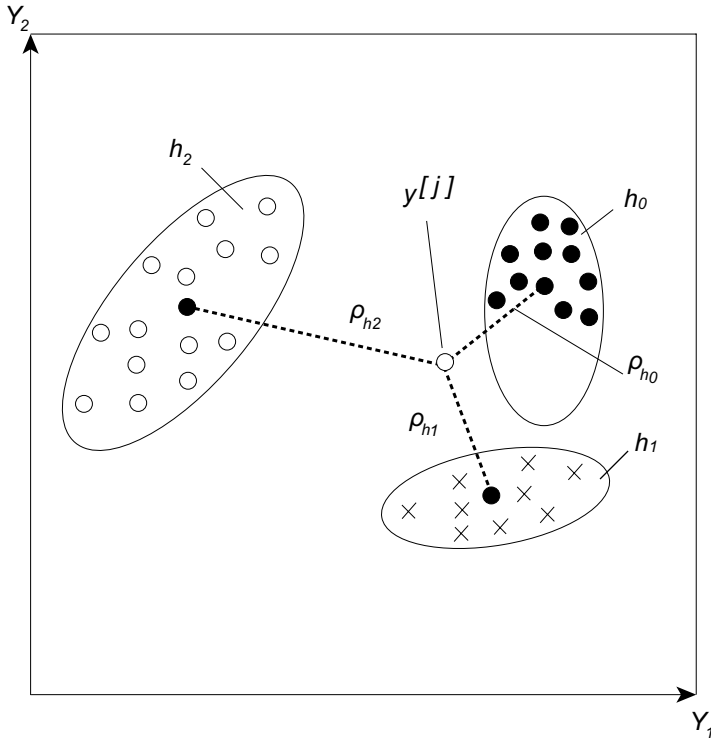
Виявлення та діагностування порушень при кластерному аналізі здійснюють на основі ідентифікації деякого образу – кластеру – у просторі декількох змінних  $y_1, y_2, \dots, y_L$ , що відповідає певному стану стійкості  $h$ , за даними вимірювання цих змінних. Приклади трьох кластерів в області вимірюваних значень  $y_1$  та  $y_2$  для станів стійкості  $h_0, h_1, h_2$  наведені на рис. 4.2. Границі кластерів визначають на основі оброблення експериментальних даних, отриманих у різних станах безпечності (національної безпеки). Виділення кластерів відображає різницю параметрів або вид оператора  $\phi$  моделі об'єкта при різних станах, діапазон значень  $y$  в одному стані безпечності характеризує зміну збурень.

Кожному кластеру відповідає багатовимірна щільність розподілу  $p(y_1, y_2, \dots, y_L)$ . Якщо вимірювані змінні незалежні, то функція  $p(y_1, y_2, \dots, y_L)$  дорівнює добутку щільності розподілів  $p(y_i)$  змінних  $y_i, i = \overline{1, L}$ :

$$p(y_1, y_2, \dots, y_L) = kp(y_1)p(y_2)\dots p(y_L),$$

де:  $k$  – частка загальної множини точок, що займає даний кластер,  $k \in [0; 1]$ .

Щоб охарактеризувати кластер за експериментальними даними, у простому випадку оцінюють параметри розподілу математичного очікування  $m_i$ , середнього квадратичного відхилення  $\sigma_i$  змінної  $y_i, i = \overline{1, L}$ , що відповідають одному стану безпечності, а отже, і кластеру, визначають його границю як границю області з призначеною довірчою ймовірністю. Якщо змінні  $y_i$  незалежні та розподілені за нормальним законом, то головні осі кластерів розташовані паралельно координатним осям.



**Рис. 4.2. Кластери у просторі двох змінних для трьох станів безпечності [1]**

Відхилення методами кластерного аналізу виявляють таким чином. У момент часу  $t_j$  проводять чергове  $j$ -е вимірювання вектора  $y[j] = (y_1[j], \dots, y_L[j])$ . На основі взаємного розташування точки  $y[j]$  кластерів у  $L$ -мірному просторі визначають стан безпечності  $h[j]$  у момент часу  $t_j$ . Рішення приймають на основі обчислення узагальненої відстані від точки  $y[j]$  до центрів кластерів. У випадку незалежності змінних і нормальних розподілів узагальнена відстань  $\rho_h$  до  $h$ -го кластеру визначається за формулою:

$$\rho_h = \left( \sum_{i=1}^L \left( \frac{y_i[j] - m_i^h}{\sigma_i^h} \right)^2 \right)^{1/2},$$

де  $y_i[h]$  – значення компоненти  $y_i$  вектора  $y[j]$ ;  
 $m_i^h, \sigma_i^h$  – параметри розподілу  $\rho_h(y_1, \dots, y_l)$  кластеру,  
 що відповідає стану  $h$  об'єкту.

Точка  $y[j]$  належить тому кластеру, для якого відстань  $\rho_h$  мінімальна.

Можна також використовувати модифіковану узагальнену відстань  $\rho_h''$ , яка враховує фактор  $k$  та визначається формулою [22]:

$$\rho_h'' = \sqrt{\rho_h^2 - 2 \ln k_h}, \quad k_h' = \frac{k_h}{\sigma_1^h \sigma_2^h \dots \sigma_L^h (2\pi)^{L/2}},$$

де  $k_h$  – фактор  $k$  для кластеру, що відповідає стану  $h$ .

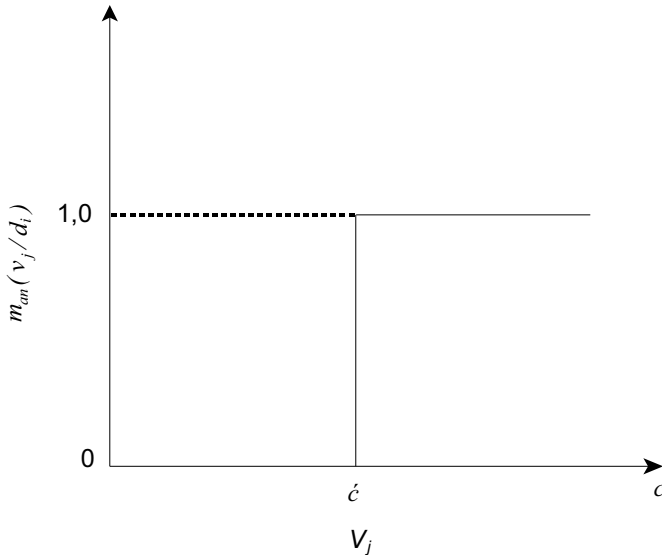
Часто область значень вектора  $y$  містить певний кластер. Залежно від того, до якого сектору належить точка  $y[j]$ , робиться висновок про належність її до відповідного кластеру, а отже, про те, який стан безпечності та відхилення має місце в даний період часу. Класифікаційні лінії або функції, що розділяють область спостережних значень  $y$  на частини, які відповідають різним станам безпечності, визначають, наприклад, методами випадкових площин, потенціальних функцій тощо.

Іншим важливим і досить поширеним математичним методом діагностування систем є *метод теорії нечітких множин*. Даний підхід можна віднести до якісної методики, який може бути застосований для класифікації станів складних систем безпеки та визначення меж їх образу.

Для визначення граничних значень індикаторів національної безпеки можна скористатися бінарною системою числення, коли всі думки строго поділяються на істинні та хибні й ніяких проміжних варіантів не допускається. Сучасні погляди щодо даного питання полягають у тому, що знання експерта відносно тих ознак, які характеризують відмінності безпечного і небезпечного станів системи, можуть бути неточними.

У кожному випадку дається суб'єктивна оцінка граничних областей того типу, який може бути описаний функціями належності, що відносяться до теорії нечітких множин [12]. Функція належності використовується для опису нечіткої границі або перехідної області від множини безпечних значень

змінної, які вона приймає за відсутності параметра, до множини небезпечних значень тієї самої змінної, які вона приймає за наявності параметра (рис. 4.3).

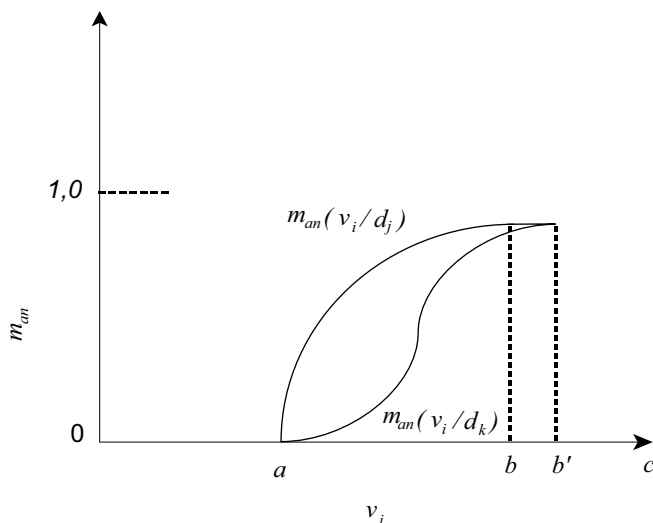


**Рис. 4.3.** Функція належності для чіткого переходу від безпечного до небезпечного стану [7]

На рис. 4.4 зображені функції належності, що описують перехідну область для двох різних відхилень  $d_j$  і  $d_k$ . Оцінка функцій належності завжди є суб'єктивною. Саме тому отримують різні функції в тих випадках, коли двоє експертів намагаються описати перехідну область для одного й того самого відхилення. Іншими словами, одну й ту саму множину значень змінної  $V_i$  дві різні людини різним способом розіб'ють на області безпечного і небезпечного значень. Форма і розміри перехідних областей залежать від функції належності [10].

Передбачається, що істотні ознаки мають змінну ступінь значимості або важливості під час діагностування різних відхилень. Тому необхідно додатково досліджувати значимість ознак. Крім того, необхідно дослідити, чи є суттєвим той факт, що ознака відсутня. Міра ступеня значимості називається важливістю змінної.





**Рис. 4.4.** Функції належності, що описують нечітку перехідну область від безпечного до небезпечного стану для двох різних відхилень [7]

Кожна системна змінна  $V_i$  має різну ступінь важливості для визначення кожного відхилення  $d_j$ . Ця залежність може бути описана за допомогою функції належності  $\alpha_{ij} = \alpha(V_i, d_j)$ , яка приймає значення в інтервалі  $[0,1]$ . Дана функція характеризує ступінь важливості  $i$ -ї змінної відносно до  $j$ -го відхилення. Вона показує, наскільки важливою є залежність між  $i$ -ю змінною та  $j$ -м відхиленням.

Теорія нечітких множин, де внаслідок суб'єктивних оцінок границі можуть змінюватися, добре підходить для вивчення питання класифікації станів складних систем безпеки та ухвалення рішень щодо граничних значень індикаторів національної безпеки.

**Метод  $t$ -критерію.** Часто виникає ситуація, коли за допомогою різних джерел інформації можна сформулювати вибірку (у нашому випадку граничних значень індикаторів національної безпеки), кількість елементів яких не перевищує 30. У такому випадку середнє значення вибірки та довірчий інтервал розраховують за допомогою  $t$ -критерію [17].

Насамперед очевидно: якщо менша вибірка, то меншим буде рівень довіри, який відповідає інтервалу оцінювання. І навпаки, при заданому рівні довіри ширина інтервалу для малих вибірок буде більшою, ніж для вибірок більшого обсягу. Врахувати цю обставину можна, якщо забезпечити залежність довірчого коефіцієнта від  $n$  (розмір вибірки). Довірчий коефіцієнт, що враховує цю залежність, позначають на відміну від  $z$  буквою  $t$ , де  $z = (x - \mu)/\sigma$ ,  $x$  – випадкова величина,  $\mu$  – середнє значення,  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення.

Далі наводяться формули для обчислення довірчих інтервалів для середнього сукупності  $\mu$  малої вибірки.

	Довірчий інтервал	Степінь свободи ( $\nu$ )
Середнє $\mu$	$\bar{x} \pm t \cdot \sigma_{\bar{x}}$	$n - 1$

Вибіркові оцінки для  $\sigma_{\bar{x}}$  множать на істинне значення  $t$ , яке береться із таблиць т.зв.  $t$ -розподілу Стюдента. Значення  $t$  для даного рівня довіри визначається не обсягом вибірки, а числом, яке відоме як степінь свободи. Цю величину позначають грецькою літерою  $\nu$ . Для зручності розрахунків наведемо скорочену таблицю значень  $t$  (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Таблиця значень  $t$  [21]

Степінь свободи		3	4	5	7	9	10	15	20	25	30
Довірчі рівні	90 %	2,35	2,13	2,02	1,89	1,83	1,81	1,75	1,72	1,71	1,70
	95 %	3,18	2,78	2,57	2,36	2,26	2,23	2,13	2,09	2,06	2,04
	99 %	5,84	4,60	4,03	3,50	3,25	3,17	2,95	2,85	2,79	2,75

Ми не даємо повного викладу теорії малих вибірок, а обмежуємося лише кількома практичними порадами, що стосуються оцінки граничних значень індикаторів національної безпеки, які формують малу вибірку.

**Метод логістичної регресії.** На практиці часто зустрічаються задачі, коли необхідно встановити зв'язок між категоріаль-

ною вихідною змінною та вхідними змінними. Для розв'язання такої задачі використовують логістичну регресію:

$$\rho(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}}.$$

Відповідні криві мають характерну S-подібну форму.

Оцінити граничні значення індикаторів безпеки можна за допомогою логістичної регресії для бінарної вихідної змінної. Ця змінна приймає два значення: 0 – сталий стан і 1 – несталий стан. Логістична функція визначена на нескінченності і змінюється в діапазоні від 0 до 1. Діапазон зміни  $\rho(x)$  також буде від 0 до 1, тому дану функцію можна інтерпретувати як імовірність того, що вихідна змінна набула значення 1 (сталий стан), а  $1 - \rho(x)$  – як імовірність появи значення 0 (несталий стан).

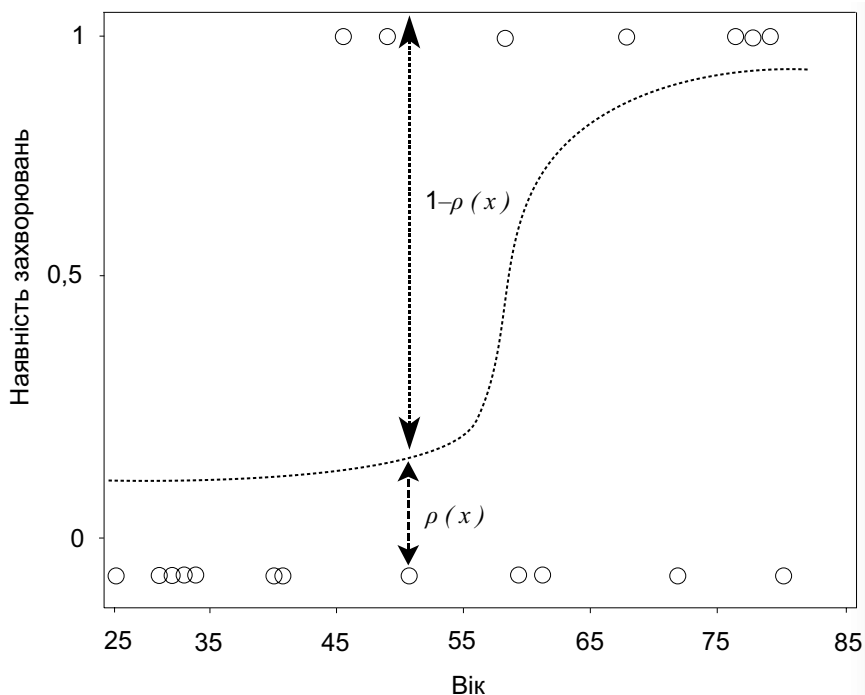


Рис. 4.5. Геометрична інтерпретація ймовірності результату захворювання [16]

Дану ситуацію можна пояснити на прикладі клінічних досліджень (рис. 4.5).

У логістичній регресії використовується перетворення виду [25]:

$$g(x) = \ln \frac{\rho(x)}{1 - \rho(x)} = \beta_0 + \beta_1 x.$$

Воно називається логіт-перетворенням і має такі корисні властивості, як лінійність, неперервність і визначеність на нескінченності.

Розглянуті вище задачі класифікації та регресії відрізняються характером вихідної змінної. Якщо вихідна змінна є неперервною, то має місце задача регресії, а якщо дискретною, – то класифікації. Логістична регресія дає змогу працювати з бінарною вихідною змінною, що передбачає можливість використання цього методу для розв'язання задач оцінки граничних значень індикаторів безпеки. У бінарній класифікації кожне спостереження або об'єкт мають бути віднесені до одного з двох класів (наприклад,  $A$  – сталий стан і  $B$  – несталий стан).

Тоді з кожним результатом пов'язана подія: об'єкт належить до класу  $A$  і об'єкт належить до класу  $B$ . Результатом буде оцінка ймовірності відповідного результату.

### 4.3. Аналітичні методи

**Метод Ахієзера-Гольца.** Розглянемо підхід, при якому використовується метод визначення граничних значень, де розглядаються питання про те, яким чином держави отримують у спадок нормативно закріплені уявлення про цінності життя. На думку авторів методу [2], це вельми впливає на стан їхньої безпеки і виражається за допомогою співвідношення:

$$C = \left[ \frac{D(1-B)G}{(H\Delta^2)} \right]^{\frac{G}{70\Delta}} \cdot \frac{G}{P},$$

де враховані:

- соціально-економічні показники – національний дохід ( $D$ ), частка витрат, не пов'язаних із соціальним відтворенням суспільства, що реконструюється за часткою в національному доході воєнних витрат ( $B$ ), частка в особистому доході витрат на харчування ( $P$ , у %);

- демографічні показники – чисельність населення ( $H$ ); середня тривалість прийдешнього життя при народженні, в роках ( $G$ ); коефіцієнт смертності ( $\Delta$ , у %).

Запропонований підхід, заснований на соціально-економічних і демографічних показниках, дає змогу порівнювати між собою і різні держави, і кожен окрему державу на різних етапах її розвитку, реально втілювати цінності життя. Вибір показників визначався їхньою високою значимістю для результату. Соціально-економічні й демографічні показники, наведені в цій формулі, взаємопов'язані в один інтегральний показник, де найбільш важливу роль відіграють демографічні компоненти.

**Методи теорії інформації.** Особливої уваги заслуговують підходи, що базуються на методах теорії інформації і за допомогою яких знаходяться граничні значення безпечного функціонування різних складних систем, у т.ч. й держав. На думку прихильників таких підходів [19], існує деякий загальний чинник, що створює перепони нормальному розвитку майже всіх без винятку соціальних систем. Ця тенденція полягає в тому, що система має перейти через точку оптимального співвідношення:

$$H_r/I_s = (20\%)/(80\%),$$

де  $H_r$  – реальна ентропія;

$I_s$  – структурна інформація системи і  $I_s = H_{max} - H_r$ .

Звичайна соціальна система, що розвивається, досягнувши цього значення, може перейти на наступний ієрархічний рівень розвитку, розпочати утворювати між елементами попереднього рівня нові інформаційні зв'язки. Очевидно, що тільки за умови обмеження розвитку нижнього рівня можна утворювати різноманітні функції і структури верхніх рівнів соціальних систем. Автор вважає, що в цьому полягає проблема пошуку оптимального співвідношення детермінації ( $I_s$ ) і невизначеності ( $H_r$ ) гро-

мадян та їхніх колективів як складників елементів соціальних систем.

**Метод правила «золотого перетину».** Аналіз існуючих і дослідження нових складних систем, у т.ч. й систем безпеки, засвідчив, що забезпечення їх системної стійкості та гармонії досягається за допомогою співвідношення між основними показниками, заснованими на принципі (або правилі) «золотого перетину».

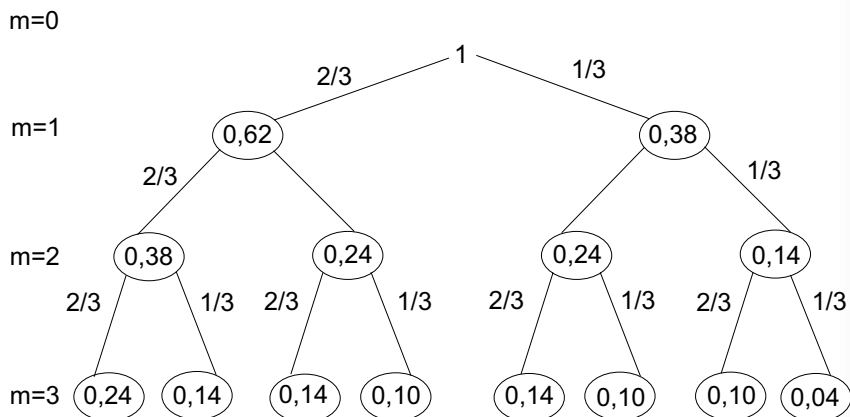
Нині багато фахівців у феномені правила «золотого перетину» вбачають ознаку гармонії природи і структурної єдності всіх її об'єктів. Вони поділяють думку, що оптимально стійкі системи перебувають у коливальному режимі, і границі їх стійкості можна визначити за допомогою правила «золотого перетину» [11; 20].

Так, посилаючись на наукові дослідження та практику, І. Прангишвілі зазначає, що життєвий рівень народу, його добробут і безпека на 60–70 % залежать від ефективності управління, а не від наявних у нього природних ресурсів. Причому близько 2/3 досягнутих результатів й успіхів залежать від системного підходу до управління, ефективності управління і тільки на 1/3 від інших чинників [18].

Будь-яке суспільство, яке прагне до організації за правилами «золотої пропорції» чи правилами гармонії, удосконалюється і стає більш організованим. Таке суспільство вдосконалюватиметься у разі потреби, навіть під час виникнення загроз його стійкості. А суспільство, яке не прагне до організації за законами гармонії чи «золотої пропорції», деградуватиме і зникатиме. Тому в конкурентній боротьбі держав, народів перемогу отримують ті, які ліпше за інших застосовують закони гармонії чи «золотої пропорції» (рис. 4.6).

Економіка та політика, збалансовані за правилами «золотої пропорції», є найбільш ефективними і стійкими. Вони забезпечують максимальну вигоду і безпеку суспільству. У цьому аспекті сутність феномену числа «золотого перетину» полягає у величині  $F$ :

$$F = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} = 1,6180 \dots \approx 1,62.$$



**Рис. 4. 6. Ієрархічне структурування складної системи безпеки за законом «золотої пропорції» [18]**

Застосування законів гармонії і законів «золотої пропорції» потрібного балансу «безпека – загрози – ризик» має допомогти владі ефективно управляти на державному, регіональному та місцевому рівнях. Тому для опрацювання рекомендацій щодо державної політики національної безпеки необхідно використовувати парадигму триєдності, правила «золотої пропорції» і за їх допомогою визначити граничні значення в розподілі прав, обов'язків і відповідальності між ними.

#### 4.4. Методи нелінійної динаміки

**Вейвлет-аналіз.** Виникнення у кінці 1980-х років вейвлет-аналізу обумовлене потребою розв'язання прикладних задач. Цей метод можна характеризувати як альтернативу класичному зваженому аналізу Фур'є. З часом з'ясувалося, що вейвлети можна успішно застосовувати для розв'язання різних задач оброблення сигналів і часових рядів. За їх допомогою можна виявити наявні в них сигнали, нерегулярності і, що важливо, пороги [3; 28].

Як приклад розглянемо використання вейвлет-аналізу для перевірки соціологічних теорій. Так, зважаючи на різні тео-

рії безробіття, впливає, що рівень безробіття, який дорівнює близько 6 %, є оптимальним для стабільно функціонуючої економічної підсистеми. Для перевірки цього теоретичного положення автором [9] був використаний базовий вейвлет Добеші 1-го порядку для аналізу динаміки частки безробітних у США за період 1929–1994 рр. Зокрема, колірна гама значень коефіцієнтів декомпозиції деталей на кожному з чотирьох виділених рівнів наочно показала частотні особливості даного часового ряду в даний момент часу.

На четвертому (глибинному) рівні декомпозиції існують два режими функціонування економічної підсистеми США. Перший режим – близько 9 % безробітних, який спостерігається на інтервалі часу, на який припадає «Велика депресія», зокрема її пік, (1932–1934 рр.), коли частка безробітних становила понад 20 %, і другий режим – близько 6 % безробітних, який спостерігався у період нормального функціонування економічної підсистеми США. Таким чином, відоме теоретичне положення, згідно з яким частка безробітних на 6 % є «нормою» для економічної підсистеми, що знаходиться у стадії нормального функціонування, отримало на прикладі США емпіричне підтвердження. Крім того, був знайдений верхній поріг частки безробітних, наближення до якого і тим паче його перевищення може свідчити про наростання несприятливих тенденцій.

Наведений приклад використання вейвлет-аналізу переконливо демонструє практичну користь його застосування не тільки для визначення граничних значень індикаторів національної безпеки, а й для діагностики функціонування складних систем безпеки загалом.

Розглянуті в роботі математичні методи визначення граничних значень можна використовувати не тільки для визначення індикаторів національної безпеки, а й для будь-яких інших складних систем безпеки. Однак необхідно зазначити, що нині відсутній єдиний уніфікований підхід до визначення граничних значень цих індикаторів. Рівень ефективності кожного конкретного математичного методу (моделі) визначається тим, наскільки сукупність спостережних явищ, зафіксованої у взаємозв'язках з операціоналізуючими їх відношення гіпотезами, відповідає критеріям повноти, компактності, несуперечливості та експліцитності.



### Список використаних джерел

1. *Надежность* технических систем и техногенный риск / В. А. Акимов, В. Л. Лапин, В. М. Попов [и др.]. – М. : Деловой экспресс, 2002. – 368 с.
2. *Ахиезер А.* Критические пороги социальных систем / А. Ахиезер, Г. Гольц // *Общественные науки и современность.* – 1992. – № 1. – С. 45–56.
3. *Блаттер К.* Вейвлет-анализ. Основы теории / К. Блаттер. – М. : Техносфера, 2004. – 280 с.
4. *Боришполец К. П.* Методы политических исследований / К. П. Боришполец. – М. : Аспект Пресс, 2005. – 221 с.
5. *Брайсон Дж.* Стратегічне планування для державних і неприбуткових організацій / Дж. Брайсон. – Львів : Літопис, 2004. – 350 с.
6. *Возженников А. В.* Национальная безопасность: теория, практика, стратегия / А. В. Возженников. – М. : НПО «Модуль», 2000. – 240 с.
7. *Гиг Дж. Ван.* Прикладная общая теория систем: в 2-х томах / Дж. Ван Гиг. – М. : Мир, 1981. – Т. 2. – 730 с.
8. *Горелик А. Л.* Методы распознавания / А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин. – 4-е изд. – М. : Высшая школа, 2004. – 262 с.
9. *Давыдов А. А.* Системный подход в социологии: новые направления, теории и методы анализа социальных систем / А. А. Давыдов. – М. : КомКнига, 2005. – 328 с.
10. *Заде Л. А.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л. А. Заде. – М. : Мир, 1976. – 165 с.
11. *Качинський А. Б.* Безпека, загрози та ризик / А. Б. Качинський. – К. : ІПНБ РНБО ; НА СБ України, 2004. – 472 с.
12. *Кофман А.* Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман. – М. : Радио и связь, 1982. – 432 с.
13. *Лесков М. А.* Гомеостатические процессы и теория безопасности / М. А. Лесков // *Безопасность.* – 1994. – № 4. – С. 66–75.
14. *Мангейм Дж. Б.* Политология: методы исследования / Дж. Б. Мангейм, Р. К. Рич. – М. : Весь Мир, 1997. – 544 с.
15. *Могилевский В. Д.* Методология систем: вербальный подход / В. Д. Могилевский. – М. : Экономика, 1999. – 248 с.

16. *Паклин Н.* Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н. Паклин, В. Орешков. – 2-е изд., испр. – СПб. : Питер, 2009. – 708 с.

17. *Паніотто В. І.* Статистичний аналіз соціологічних даних / В. І. Паніотто, В. С. Максименко, Н. М. Харченко. – К. : Вид. дім «КМ Академія», 2004. – 269 с.

18. *Прангишвили И. В.* Системный подход и общесистемные закономерности / И. В. Прангишвили. – М. : СИН-ТЕГ, 2000. – 528 с.

19. *Седов Е. А.* Информационно-энтропийные свойства социальных систем / Е. А. Седов // Общественные науки и современность. – 1993. – № 5. – С. 92–100.

20. *Сороко Э. М.* Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем. Введение в общую теорию гармонии систем / Э. М. Сороко. – М. : КомКнига, 2006. – 264 с.

21. *Тернер Д.* Вероятность, статистика и исследование операций / Д. Тернер. – М. : Статистика, 1976. – 432 с.

22. *Ту Дж.* Принципы распознавания образов / Дж. Ту, Р. Гонсалес. – М. : Мир, 1978. – 411 с.

23. *Управление риском.* Риск. Устойчивое развитие. Синергетика – М. : Наука, 2000. – 431 с. – (Серия «Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения»).

24. *Факторный*, дискриминантный и кластерный анализ / под ред. И. С. Енюкова ; пер. с англ. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

25. *Флейс Дж.* Статистические методы для изучения таблиц долей и пропорций / Дж. Флейс. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 319 с.

26. *Фукунага К.* Введение в статистическую теорию распознавания образов / К. Фукунага. – М. : Наука, 1979. – 368 с.

27. *Хаббард Д. У.* Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости материального в бизнесе / Д. У. Хаббард. – М. : ЗАО «Олимп – Бизнес», 2009. – 320 с.

28. *Чуи К.* Введение в вэйвлеты / К. Чуи. – М. : Мир, 2001. – 412 с.

## **ВИСНОВКИ**

Актуальність розроблення єдиної методології вибору індикаторів національної безпеки й оцінки їх граничних значень зумовлена зростанням кількості катастроф і надзвичайних ситуацій різного походження, їх масштабами. Очевидно, що нині потреба забезпечення безпеки поширюється на всі сфери життєдіяльності людини, суспільства, держави, на всі предметні області. Тому метою цієї роботи була часткова компенсація наявних «білих плям» у дослідженнях актуальної проблеми виділення індикаторів та їх граничних значень, а також систематизація отриманих наукових результатів у контексті національної безпеки України.

Основними результатами дослідження є те, що рівень забезпечення національної безпеки відображається в системі її критеріїв, показників та індикаторів, а найвищий рівень національної безпеки досягається за умови, коли вся система індикаторів перебуває в певних допустимих межах і має свої граничні значення.

З-поміж усієї множини граничних значень індикаторів національної безпеки можна виділити такі рівні граничних значень:

- порогові умови безпеки життєдіяльності людини, суспільства та держави;
- система індикаторів і граничних значень національної безпеки;
- галузеві граничні значення.

Складно організована ієрархічна структура Всесвіту – фундаментальна властивість, що надає всім його підсистемам стійкості і здатності витримувати зовнішні та внутрішні впливи. В ієрархічних системах відношення всередині кожної підсистеми сильніші, ніж відношення між підсистемами, що забезпечує

їм загальну стійкість. І ця стійкість має свої границі – порогові умови.

Для кожної з розглянутих підсистем порогові умови мають різну природу. Одні визначаються законами держави або значеннями фундаментальних фізичних констант, інші – алометричним співвідношенням  $e^e$  тощо. Спільним для них є те, що в межах граничних значень на кожному ієрархічному рівні гарантований поступальний розвиток системи й її підсистем разом.

Нині на практиці намагаються використовувати значну кількість критеріїв безпеки, які характеризують ступінь захищеності основних об'єктів захисту національної безпеки. Однак ретельний аналіз зв'язків між впливом негативних чинників на людину, соціум, на державу та довкілля призводить загалом до дуже складних висновків щодо їх безпеки на основі цих критеріїв. Тому необхідно розглядати збалансовану систему найбільш важливих граничних значень індикаторів національної безпеки.

За таких умов розуміння індикаторів та їх граничних значень національної безпеки України як складного системного процесу, що виявляється під час взаємодії воєнних, політичних, економічних, демографічних, екологічних тощо чинників, дає можливість бачити його цілісним, зі своїми власними формами і структурами, які віддзеркалюють наші знання про цей феномен.

Що стосується оцінки граничних значень індикаторів національної безпеки, то кожній із них властиві свої специфічні риси, а це означає, що вони потребують для свого вивчення розроблення спеціальних моделей і відповідного математичного апарату дослідження.

Система граничних значень індикаторів (критеріїв безпеки) має набути статусу затверджених на державному рівні кількісних параметрів національної безпеки України. Їх урахування має стати обов'язковим елементом усіх державних програм сектору безпеки. Щодо галузевих граничних значень, то їх кількість має бути невеликою (від 4 до 7).

Запропонована збалансована система індикаторів та їх граничних значень для національної безпеки України заснована на результатах досліджень і вітчизняних, і закордонних учених.

Динамічність конкретних граничних значень індикаторів національної безпеки породжує значні труднощі не тільки для їх апріорного визначення, а й використання. Тому вони не можуть бути визначеними на певний тривалий термін, а це потребує їх періодичного перегляду.

Урахування усіх трьох рівнів граничних значень дасть змогу отримати інтегральну оцінку стану національної безпеки.

Наукове видання

**Качинський** Анатолій Броніславович

**Індикатори національної безпеки:  
визначення та застосування  
їх граничних значень**

Монографія

Науковий редактор: *М. Л. Рубанець*  
Літературні редактори: *М. Л. Рубанець, Н. І. Палій*  
Коректор: *Н. І. Палій*

Комп'ютерне верстання: *Н. І. Палій, Є. Ю. Стрижеус*

Відповідальний за випуск: *В. М. Сизонтов*

Оригінал-макет підготовлено  
в Національному інституті стратегічних досліджень:  
вул. Пирогова, 7-а, Київ-30, 01030  
Тел/факс: (044) 234-50-07  
e-mail: info-niss@niss.gov.ua

Формат 60x90/16. Ум. друк. арк. 6,5.  
Тираж 300 пр. Зам. №

ПП «Вид-во «ФЕНІКС»  
вул. Шутова, 13-Б, м. Київ, 03680  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 271 від 07.12.2000

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ ПОДАРОК