



# Безпека знань та інформації в конфліктуючому світі

М.З. Згуровський

Національний технічний університет України

“Київський політехнічний інститут”

e-mail: [mzz@kpi.ua](mailto:mzz@kpi.ua)



# Інформаційне суспільство

(виникло в 80-90-х роках минулого століття)



## Властивості:

- Масове вироблення інформації та знань типу «як діяти» в межах «економіки знань»;
- Головним виміром ІС став технологічний, а саме;
- Були створені засоби перетворення інформації в цифрову форму;
- Збереження великих обсягів інформації (Бази даних і знань);
- Передача інформації на великі відстані з допомогою ІКТ та Інтернет;
- Виникнення мережевої взаємодії між людьми

# Суспільство, засноване на знаннях

(виникло на рубежі ХХ-ХХІ століть)

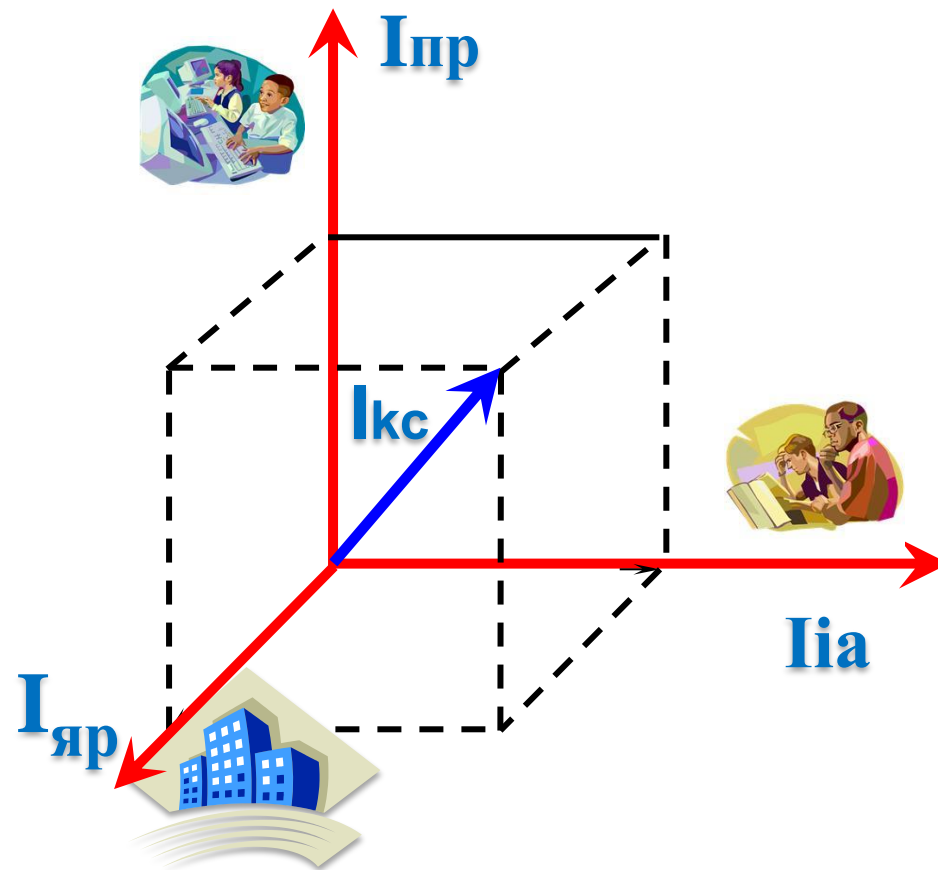


## Властивості (ООН 2005):

- Інформація почала набувати якісно нової форми - гармонізованих знань, що вироблялися з допомогою ІКТ;
- Додатково до знань «як діяти» виникли знання «як співіснувати»;
- Виміри: технологічний, соціальний, етнічний, політичний;
- Наукові знання та якісний людський капітал стали продуктивною силою розвитку К-суспільства;
- Інтегральним вектором розвитку К-суспільства стали якість і безпека життя людей.

# Вимірювання стану К-суспільства

(United Nations Department of Economic and Social Affairs 2005)



$$Ікс = Ііа + Іпр + Іяр$$

Ііа – Індекс інтелектуальних активів суспільства;

Іпр – Індекс перспективності розвитку суспільства;

Іяр – Індекс якості розвитку суспільства



# Індекси К-суспільства



## Індекси

## Індикатори (15)

**Iia**

Інтелектуальних  
активів сусп.

Повний термін шкільного навчання в країні (роки)

Кількість молоді віком до 14 років, що здобуває освіту (%)

Рівень надання населенню інформації з допомогою Інтернету, телефонного зв'язку, газет, журналів

**Iпр**

Перспективності  
розвитку

Державні витрати на охорону здоров'я (% від усіх державних витрат)

Витрати на дослідження та інноваційний розвиток (% від ВВП)

Зниження витрат на оборону (% від ВВП)

Кількість учнів на одного вчителя у початковій школі

Рівень свободи від корупції (за 10-бальною шкалою)

**Iяр**

Якості розвитку

Рівень дитячої смертності (до 5 років на 1000 народжених)

Нерівність доходів населення (Gini Індекс)

Співвідношення захищеної в екологічному відношенні території до загальної території країни (%)

5

Кількість викидів CO<sub>2</sub> (метричні тон на душу населення)



# 5 Країн лідерів за індексом К-суспільства



Рейтинг

Країни

1

Швеція

2

Данія

3

Норвегія

4

Фінляндія

5

Швейцарія

# Країни G8 за індексом К-суспільства



Рейтинг	Країна
6	Японія
7	Німеччина
10	Велика Британія
12	США
14	Канада
15	Франція
21	Італія
Не входять до Топ 50	Росія, Китай

# Дисгармонія між знаннями «як діяти» і «як співіснувати»



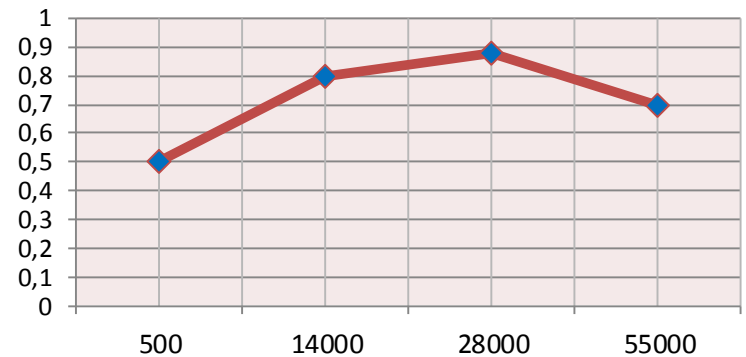
## Топ 5 країн за Індексом якості розвитку (Іяр)

1. Данія Іяр=0.876
2. Австрія Іяр=0.828
3. Словачія Іяр=0.759
4. Коста Ріка Іяр=0.759
5. Швейцарія Іяр=0.750

## Країни G8 країн за Індексом (Іяр)

8. Німеччина Іяр=0.773
  11. Велика Британія Іяр=0.712
  14. Японія Іяр=0.683
  15. Франція Іяр=0.682
  25. Італія Іяр=0.662
  37. Канада Іяр=0.550
  38. США Іяр=0,547
- Росія, Китай не входять до Топ 45

Іяр



ВВП на душу населення



# Порівняння України з країнами Єуро-5 (Швеція, Данія, Норвегія, Швейцарія, Фінляндія) за індикаторами К-Суспільства



## Порівняння за індексом інтелектуальних активів суспільства (Ііа)

Країна	Ііа	Термін навчання у школі	Відсоток молоді до 15 років, що здобуває освіту (%)	Кількість газет на 1000 чол	Користувачі Інтернету на 10000	Кількість ліній телефонного зв'язку на 100 чол	Мобільних телефонів на 100 населення
Європа-5	<b>0.704</b>	<b>15.92</b>	<b>18.17</b>	<b>426.8</b>	<b>4897</b>	<b>68.53</b>	<b>78.3</b>
Україна	<b>0.576</b>	<b>11.5</b>	<b>17.05</b>	<b>54</b>	<b>3900</b>	<b>50.3</b>	<b>60.38</b>

## Порівняння за індексом перспективності розвитку (Іпр)

Країна	Іпр	Витрати на R&D (% від ВВП)	Витрати на оборону (% від ВВП)	Державні витрати на охорону здоров'я, (%)	Кількість учнів на одного вчителя	Рівень свободи від корупції (за 10-бальною шкалою)
Європа-5	<b>0.761</b>	<b>2.80</b>	<b>1.760</b>	<b>13.0</b>	<b>11.3</b>	<b>9.22</b>
Україна	<b>0.383</b>	<b>0.95</b>	<b>1.793</b>	<b>7.6</b>	<b>20.0</b>	<b>2.30</b>

## Порівняння за індексом якості розвитку (Іяр)

Країна	Іяр	Дитяча смертність (до 5 років на 1000 народжених)	GINI Індекс	Екологічно захищена територія, (%)	Викиди CO2 (метричні тони на душу населення)
Європа-5	<b>0.735</b>	<b>4.4</b>	<b>26.80</b>	<b>8.64</b>	<b>8.9</b>

# ГОЛОВНІ ЗАГРОЗИ К-СУСПІЛЬСТВУ



Глобальне  
зниження  
природних  
енергетичних  
ресурсів



Екологічні  
проблеми



Глобальні  
хвороби



Біологічний  
дисбаланс



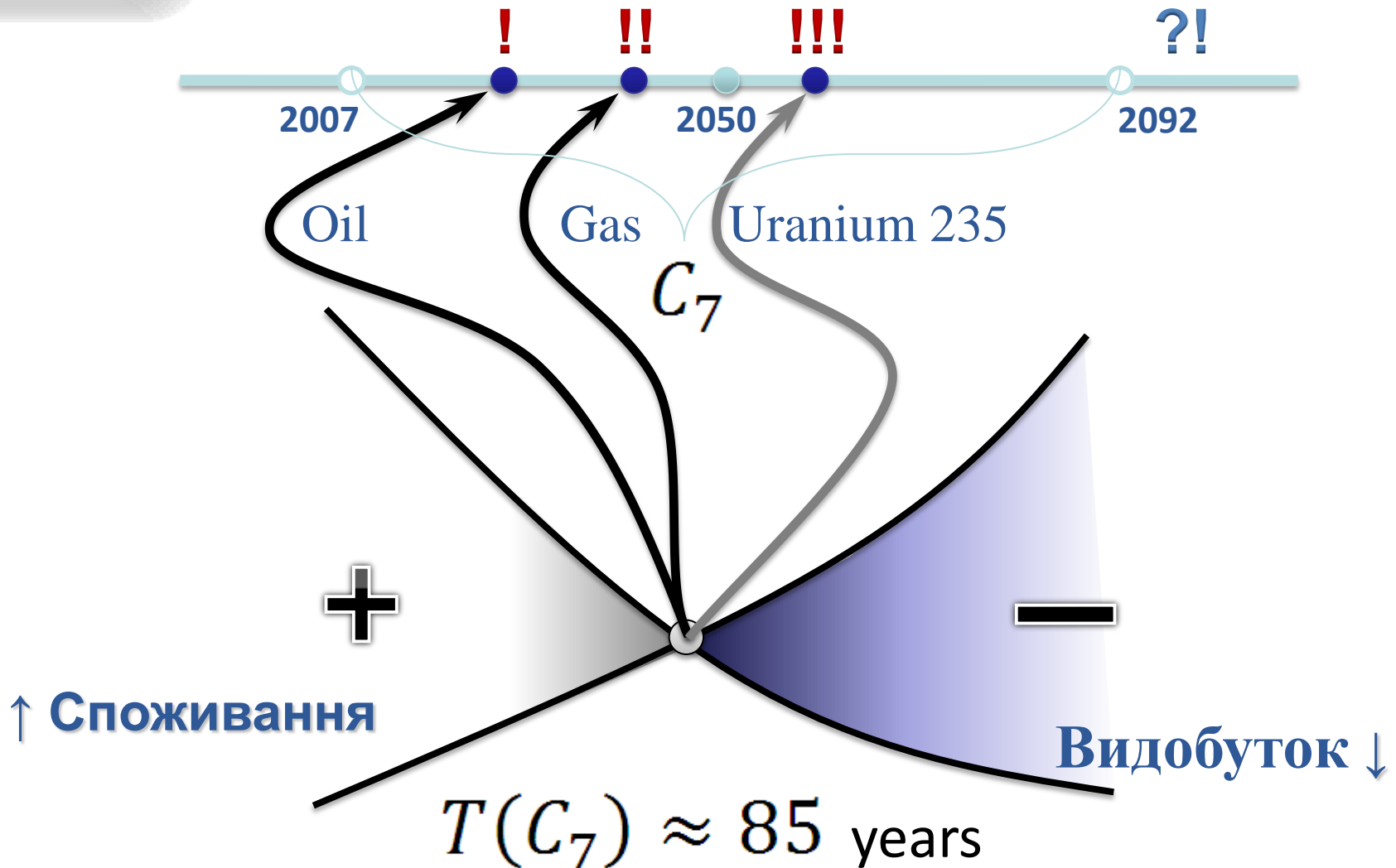
Гуманітарні  
катастрофи





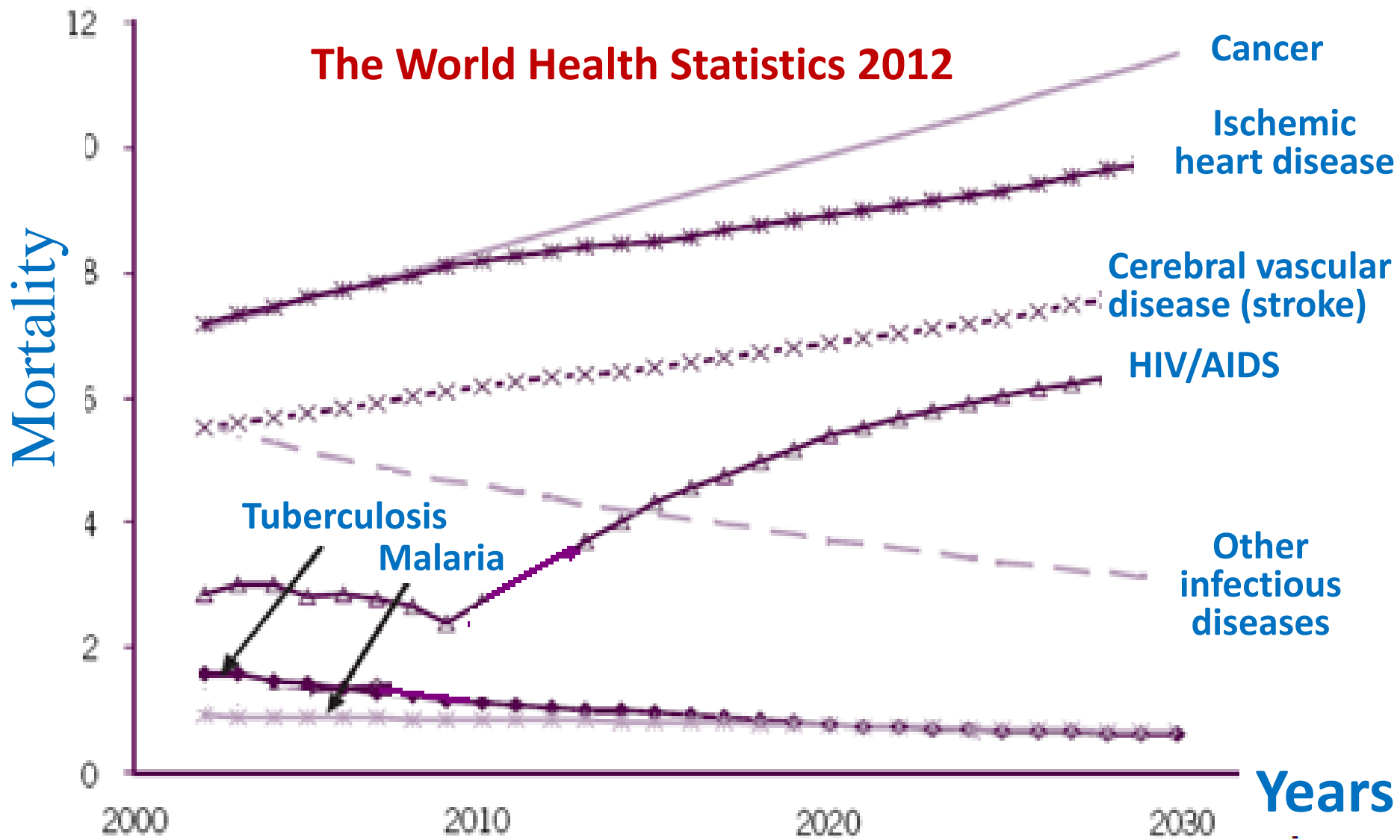


# Глобальне зниження природних енергетичних ресурсів



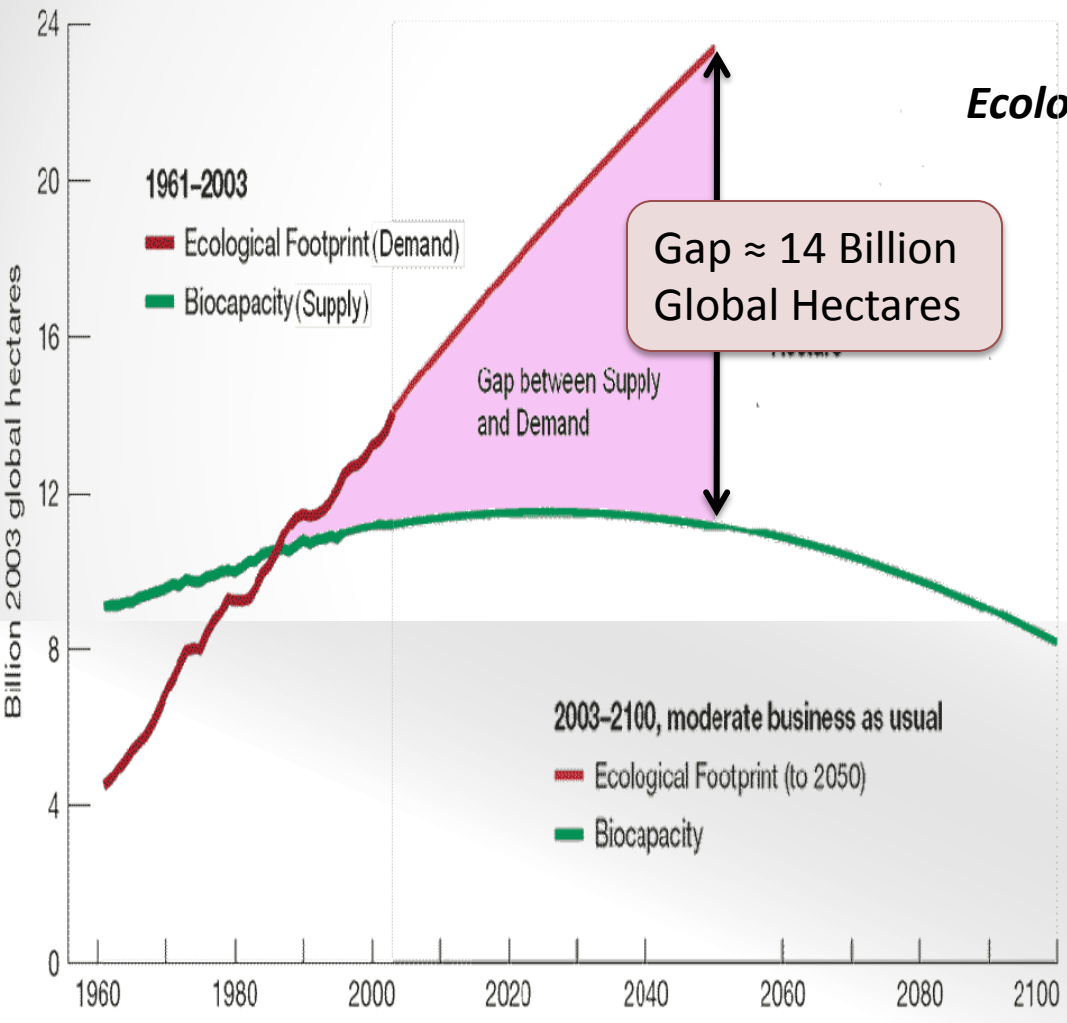
//Hermann Scheer – Energy is a driving force for our civilization – SOLAR ADVOCATE, 2005

# Вразливість до глобальних хвороб

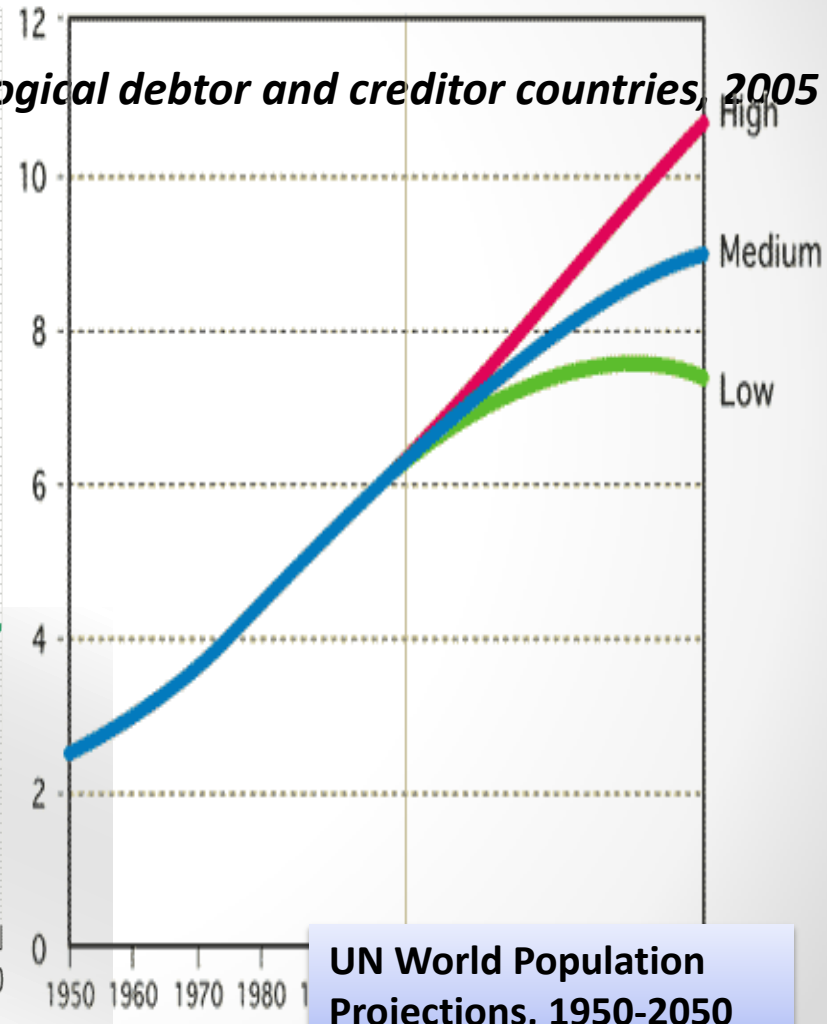


//World Health Organization: <http://apps.who.int/whosis/data/Search.jsp>

# Біологічний дисбаланс



*Ecological debtor and creditor countries, 2005*



# “Інформаційний бум”



## Information Size > Storage Available

Source: IDC Digital Universe Study 2010

Link: <http://www.emc.com/collateral/demos/microsites/idc-digital-universe/iview.htm>

- Global Information Size
- Global Storage Available

0,9 ZB  
0,25 ZB

2010

Gap 20 ZB

35 ZB

2020

15 ZB

Zettabyte =  $10^{21}$  bytes

2020

ZB

40

35

30

25

20

15

10

5

0

# Сукупність глобальних загроз для К-Суспільства (wdc.org.ua)

## 1. Підготовка даних

$$\vec{Tr}_j = (ES, FB, GINI, CD, CM, CP, WA, GW, SF, ND)$$

## 2. Нормалізація

$$ES^o = 1 - \frac{ES - ES_{min}}{ES_{max} - ES_{min}} \Rightarrow [0,1]$$

$$\vec{Tr}_j^o = (ES^o, FB^o, GINI^o, CD^o, CM^o, CP^o, WA^o, GW^o, SF^o, ND^o)$$

## 3. Разрахунок віддаленості країни від сукупності загроз

$$I_{sec} = \|\vec{Tr}_j\| = \sqrt[n]{\sum_{l=1}^n (Tr_{jl}^o)^3} \quad - \text{Security Index (Minkovsky Norm)}$$

## 4. Klasterization

$$K_k \prec K_j \Leftrightarrow \|\vec{Tr}_k\| \leq \|\vec{Tr}_j\|$$

**ES – Energy Security**

**FB – Footprint and Biocapacity Misbalance**

**GINI – Inequality**

**GD – Global Diseases**

**CM – Child Mortality**

**CP – Corruption Perception**

**WA – Water Access**

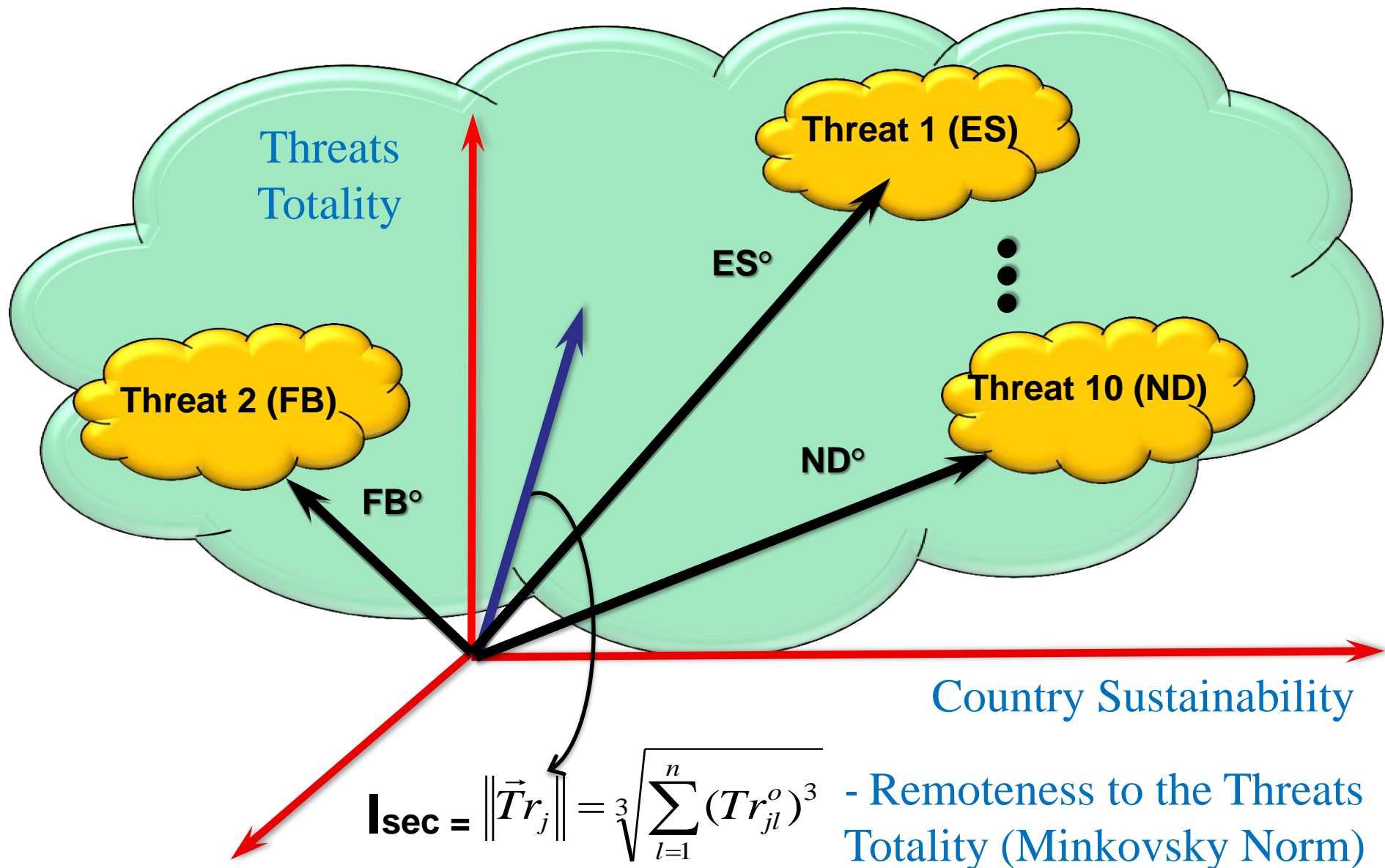
**GW – Global Warming**

**SF – State Fragility**

**ND – Natural Disasters**



# Імпакт аналіз впливу сукупності глобальних загроз на К-Суспільство (wdc.org.ua)



# 10 найбільш захищених К-Суспільств



ISO	Country	Security Rank	Security Index (Minkowski Norm)	Global Threats									
				Energy Security Index (ES)	Biological balance (BB)	Inequality (Gini Index)	Corruption Perception (CP)	Limited access to potable water (WA)	CO2 Emission (GW)	Child Mortality (CM)	Natural disasters (ND)	State fragility index (SF)	Vulnerability to global diseases (GD)
AUS	Australia	1	1,550	0,932	0,916	0,570	0,875	0,676	0,103	0,675	0,56	0,601	0,653
ISL	Iceland	2	1,534	0,798	0,680	0,962	0,864	0,676	0,434	0,686	0,58	0,385	0,653
FIN	Finland	3	1,486	0,427	0,872	0,727	0,897	0,676	0,302	0,686	0,58	0,659	0,658
CAN	Canada	4	1,482	0,632	0,916	0,623	0,884	0,676	0,148	0,669	0,58	0,604	0,649
SWE	Sweden	5	1,467	0,468	0,767	0,757	0,897	0,676	0,504	0,686	0,58	0,593	0,651
LUX	Luxemb-g	6	1,452	0,273	0,349	0,962	0,864	0,676	0,067	0,686	0,58	0,713	0,647
NZL	New Zealand	7	1,433	0,481	0,859	0,550	0,901	0,676	0,406	0,669	0,48	0,612	0,655
PRY	Paraguay	8	1,413	0,977	0,918	0,245	0,267	0,434	0,682	0,561	0,54	0,518	0,593
NOR	Norway	9	1,412	0,599	0,513	0,745	0,869	0,676	0,308	0,686	0,58	0,644	0,646
URY	Uruguay	10	1,403	0,481	0,815	0,419	0,755	0,676	0,615	0,626	0,54	0,744	0,624



# Країни G8 з огляду безпеки К-Суспільства



ISO	Country	Security Rank	Security Index (Minkowski Norm)	Global Threats									
				Energy Security Index	Footprint and biocapacity Balance	Inequality (Gini Index)	Corruption Perception	Water Access	CO2 Emission	Child Mortality	Natural Catastrophs	State Fragility	Global Desasters
CAN	Canada	4	0,91	0,68	0,92	0,62	0,88	0,68	0,15	0,67	0,34	0,39	0,65
GBR	United Kingdom	15	0,77	0,92	0,61	0,42	0,26	0,61	0,26	0,63	0,35	0,32	0,61
USA	United States	16	0,77	0,89	0,25	0,45	0,77	0,66	0,13	0,66	0,44	0,46	0,64
DEU	Germany	18	0,73	0,39	0,30	0,70	0,83	0,68	0,34	0,68	0,34	0,44	0,65
FRA	France	20	0,71	0,28	0,38	0,62	0,75	0,68	0,47	0,68	0,37	0,28	0,65
JPN	Japan	22	0,67	0,26	0,25	0,76	0,82	0,68	0,34	0,69	0,35	0,90	0,64
ITA	Italy	29	0,60	0,26	0,27	0,55	0,81	0,68	0,38	0,67	0,35	0,55	0,64
RU	Russian Federation	41	0,52	0,29	0,26	0,55	0,44	0,68	0,42	0,68	0,34	0,31	0,65



# BRICS країни з огляду безпеки К-Суспільства



ISO	Country	Security Rank	Security Index (Minkowski Norm)	Global Threats									
				Energy Security Index	Footprint and biocapacity Balance	Inequality (Gini Index)	Corruption Perception	Water Access	CO2 Emission	Child Mortality	Natural Catastrophs	State Fragility	Global Desasters
BRA	Brazil	13	0,78	0,74	0,87	0,22	0,42	0,63	0,63	0,57	0,40	0,27	0,59
RUS	Russian Federation	15	0,77	0,92	0,61	0,42	0,26	0,61	0,26	0,63	0,35	0,32	0,61
CHN	China	80	0,32	0,76	0,43	0,44	0,40	0,49	0,51	0,59	0,99	0,60	0,62
IND	India	84	0,30	0,69	0,49	0,54	0,38	0,47	0,65	0,29	0,63	0,46	0,37
ZAF	South Africa	105	0,18	0,51	0,43	0,17	0,51	0,52	0,37	0,31	0,41	0,30	0,07



# 10 країн з найвищою небезпекою для К-Суспільства



ISO	Country	Security Rank	Security Index (Minkowski Norm)	Global Threats									
				Energy Security Index	Footprint and biocapacity Balance	Inequality (Gini Index)	Corruption Perception	Water Access	CO2 Emission	Child Mortality	Natural Catastrophs	State Fragility	Global Desasters
HND	Honduras	97	0,26	0,61	0,51	0,17	0,29	0,43	0,66	0,51	0,56	0,60	0,54
DZA	Algeria	98	0,23	0,30	0,45	0,57	0,33	0,38	0,59	0,50	0,35	0,54	0,50
BGD	Bangladesh	99	0,23	0,48	0,51	0,65	0,29	0,33	0,69	0,37	0,71	0,67	0,39
SR	Siria	100	0,22	0,30	0,46	0,54	0,22	0,45	0,53	0,47	0,34	0,56	0,58
PHL	Philippines	101	0,20	0,58	0,47	0,39	0,29	0,52	0,67	0,49	0,96	0,66	0,48
PAK	Pakistan	102	0,19	0,55	0,49	0,62	0,28	0,51	0,67	0,19	0,78	0,87	0,35
THA	Thailand	103	0,19	0,38	0,43	0,22	0,40	0,64	0,55	0,62	0,94	0,92	0,54
MDG	Madagascar	104	0,19	0,70	0,61	0,33	0,30	0,03	0,70	0,33	0,78	0,92	0,34
ZAF	South Africa	105	0,18	0,51	0,43	0,17	0,51	0,52	0,37	0,31	0,41	0,30	0,07



# Нова місія науки та освіти у конфліктуючому світі



“Сприяти розвитку культури безпеки відповідно до нових викликів і пріоритетів міжнародної науки і освіти з метою формування захищеного і безпечного глобального суспільства”





# 1. Біотехнологія. Біо-загрози. Біо-безпека. Біо-етика

## Що таке біологічні загрози?

- 1) Патогенні мікроорганізми, токсини та шкідливі організми, що викликають захворювання, руйнують матеріали, негативно впливають на навколишнє середовище;
- 2) Генетично модифіковані організми (ГМО);

Навчальний курс “Біологічна безпека,  
біологічна етика”

- 13 років в КПІ



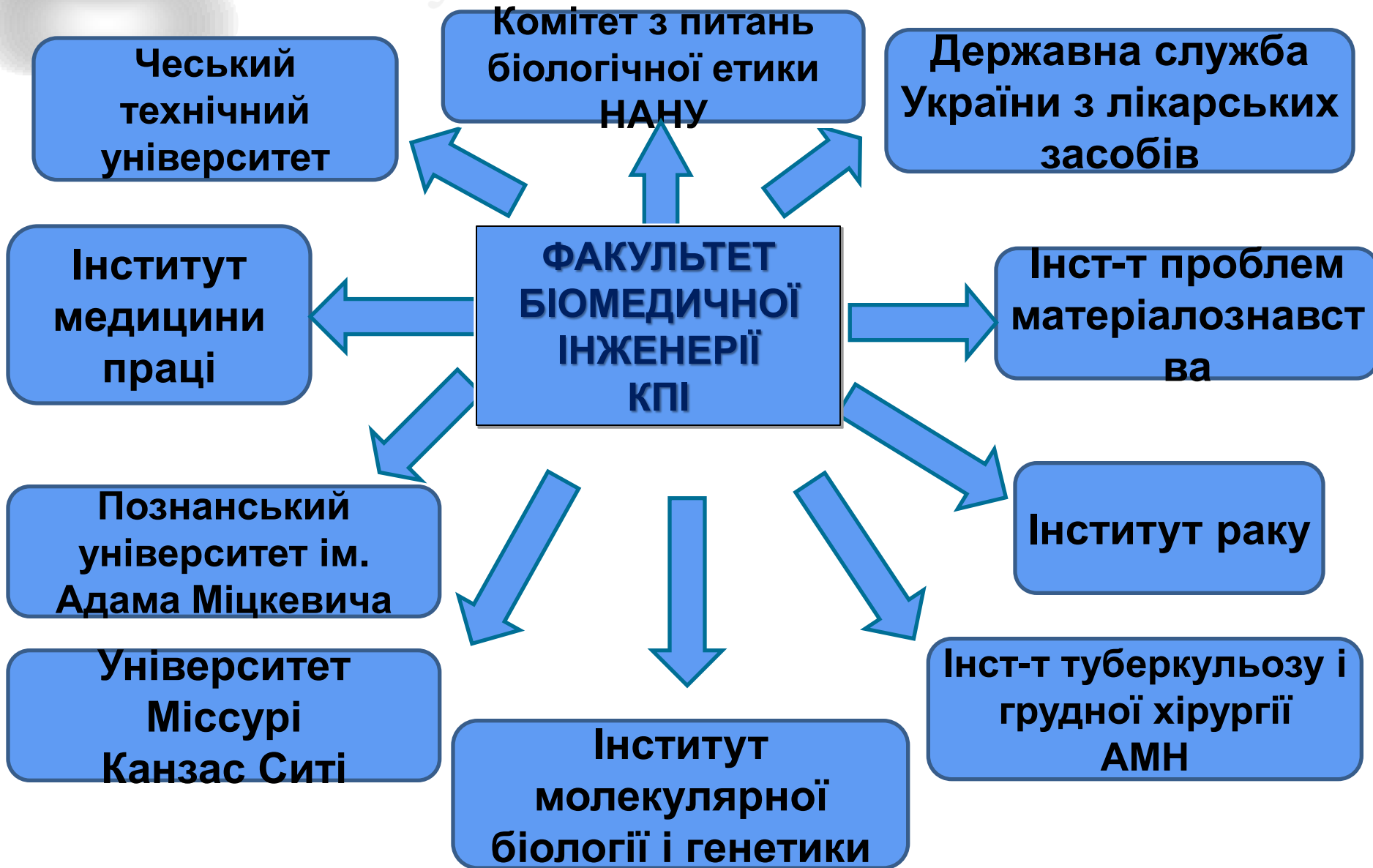


# Біо-загрози та біо-безпека: Майбутні завдання



- Формування методологічних підходів для оцінювання потенціальних загроз від технологій з біологічними агентами;
- Прийняття промислових стандартів функціонування системи біологічного захисту та біологічної безпеки (наукові та технологічні розробки, практика і промисловість);
- Підвищення суспільної свідомості в галузі біологічної безпеки на основі принципів моралі та людської гідності.

# Партнери в галузі біологічного захисту та біологічної безпеки





## 2. Ядерна безпека



Україна посідає 10 місце за кількістю ядерних об'єктів.  
Чорнобильська АЕС знаходиться на території України

### Напрямки навчальної і наукової роботи в галузі ядерної енергетики:

1. Управління ядерними установками;
2. Будівництво та виведення з експлуатації, технічне обслуговування та ремонт ядерних установок;
3. Моделювання нейтронно-фізичних і термогідравлічних процесів;
4. Теоретичні дослідження термогідравлічних процесів в умовах надкритичного тиску холодоагента;
5. Надійність і безпека ядерних установок;
6. Управління ризиками;
7. Культура ядерної безпеки.



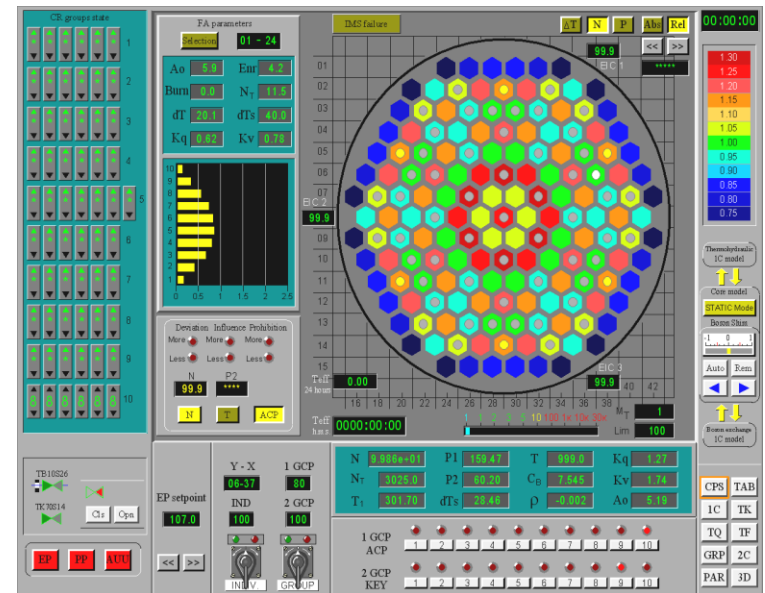


# Міжнародні освітні стандарти для ядерної галузі

- Приклад застосування у НТУУ “КПІ” сучасних методик



Ядерна фізика викладається з використанням навчальних програм МАГАТЕ



Застосування WWER-1000 SIMULATOR (МАГАТЕ)

дає можливість моделювання у режимі реального часу нештатних ситуацій

Вчені та експерти, що працюють в атомній промисловості, регулярно залучаються до викладацької діяльності: проф. С. В. Широков, проф. А. В. Носовський, доцент В. В. Бегун, старший викладач О. В. Сахно



# 3. Хімічна безпека



В наукових дослідженнях і навчальних курсах застосовуються міжнародні стандарти в галузі безпеки виробництва, природи і людини: OHSAS 1801, ICO 14001, RCPCI are used



# 4. Інформаційна безпека



## **Прикладна математика:**

### **Інформаційна безпека в мережах, прикладна криптологія**

1. *Засади захисту інформації в інформаційних і комунікаційних системах*
2. *Симетрична криптографія*
3. *Асиметричні криптографічні системи і протоколи*
4. *Методи реалізації криптографічних механізмів*
5. *Надійність і методи оцінювання ризиків*
6. *Криптографічні системи на еліптичних кривих*
7. *Методи криптоаналізу*
8. *Математичні засади безпеки структурно-комплексних систем*
9. *Банківські інформаційні технології і захист інформації*
10. *Інформаційна безпека комп'ютерних систем*
11. *Робота з документами, що містять інформацію обмеженого доступу*





# Інформаційна безпека спеціалізованих систем і мереж



## **Математичні моделі і методи:**

- 1. Методи оцінки міцності криптографічних систем.** Розробка статистичних, комбінаторних, алгебраїчних методів криптоаналізу.
- 2. Інформаційні війни.** Виявлення інформаційних операцій і контродії
- 3. Моделювання інформаційних потоків.** Виявлення, обробка і реагування на критичні інформаційні потоки в кіберпросторі: кримінальна поведінка, потоки даних небезпечних соціальних процесів.
- 4. Розповсюдження інформації в кіберпросторі.** Нелінійне і мультіагентне моделювання поведінки людей і комунікацій в критичних ситуаціях (соціальні мережі і медійний простір)
- 5. Стандартизація в галузі криптографічного захисту інформації.** Синхронізація національних і міжнародних стандартів. 31



# 5. Енергетична безпека



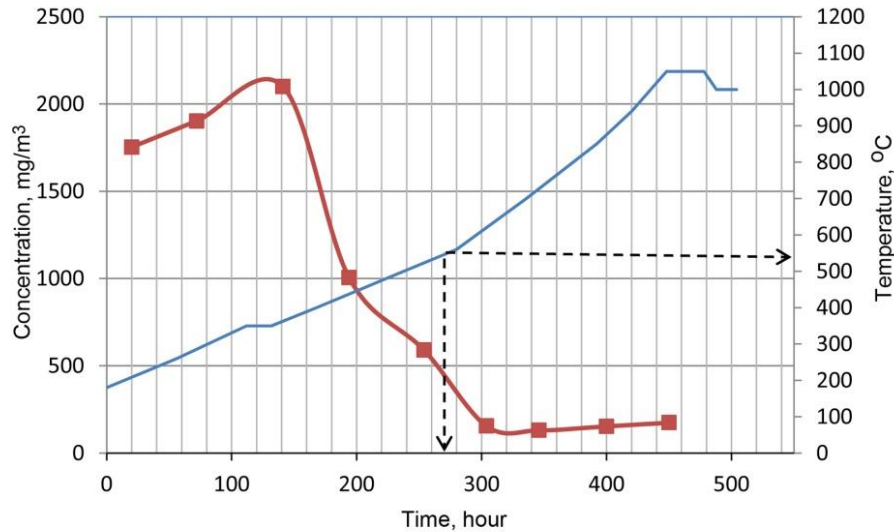
## Основні напрямки досліджень і підготовки

1. Енергетична безпека держави;
2. Фактори енергетичної безпеки;
3. Моніторинг стану енергетичного комплексу;
4. Пріоритети покращення стану енергетичної безпеки в Україні.



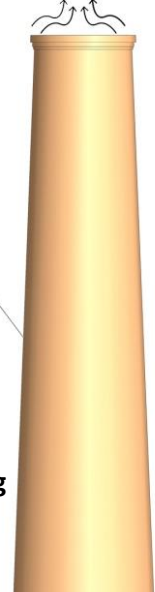


# 6. Екологічна безпека



CO emission  
4,1 g/m<sup>3</sup>  
9,1 t/day

Chimney



Flue gas ring mains

Carbon blanks

Flue gas transfer

Pre-firing ramp

Burner ramp

CO production

Burner ramp

Section cover

Cooling cover

Unloading

Crossover

Preheating zone

Main fire zone

Cooling zone

Fire advance direction

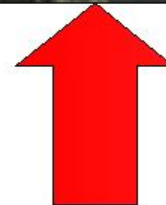
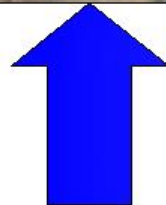
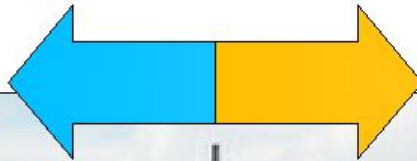


# Результати технічних рішень для “Українського графіту”



$CO_{reduce}=1000 \text{ kg/day}$   
 $400 \text{ mg/m}^3$   
11 %

$CO_{in\_past}=9100 \text{ kg/day}$   
 $6000 \text{ mg/m}^3$   
100 %



$Q_{reduce}=576000 \text{ kW-hr/day}$   
 $495 \text{ Gcal/day}$   
96 %

$Q_{in\_past}=600000 \text{ kW-hr/day}$   
 $515 \text{ Gcal/day}$   
100 %

**Steps for reduce heat emissions in baking and graphitization furnaces:**

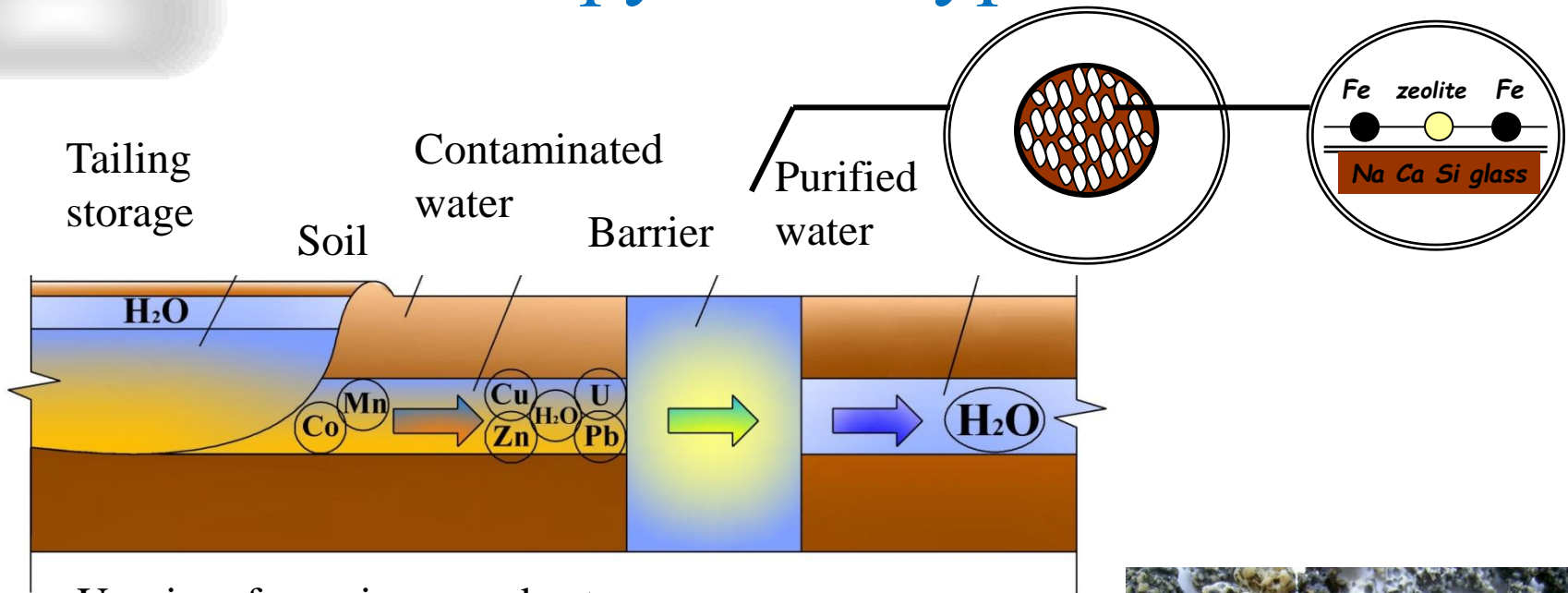
- saving regulation;
- recipe blends insulation.

**Steps for emission reduce of CO in baking and graphitization furnaces:**

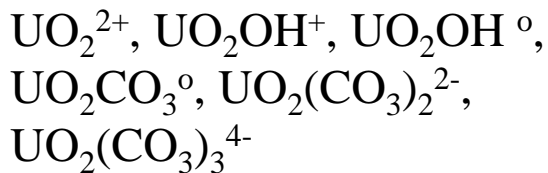
- improving the furnace cover and sealing;
- post-combustion flue gases;
- modernization of the operation schedule;
- water injection and using of the catalyst in intense gassing place.



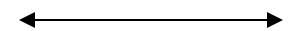
# Реактивний бар'єр для води, забрудненої ураном



Uranium forms in groundwater:



1 cm



# Висновки

- Найбільш продуктивною силою К-суспільства є міждисциплінарні, гармонізовані знання, які забезпечують підвищення якості і безпеки життя людей;
- Нові критичні знання мають бути захищені фізично, а люди, які створюють ці знання повинні мати культуру захищеного суспільства;
- В частині впровадження К-Суспільства Україна має паралельно йти двома шляхами: - а). Завершити побудову ІС і б). прискорено розбудовувати К-Суспільство;
- КПІ, як провідний ТУ України має прискорити розробку стратегії захисту К-Суспільства в країні. Вже зараз КПІ щорічно охоплює понад 13 тисяч студентів, понад 1000 викладачів і багато підприємств України цією стратегією.



Дякую за увагу!

