



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



*ERASMUS + project "Synergy of educational, scientific, management and industrial
components for climate management and climate change prevention"
619119-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP
Kharkiv National Automobile and Highway University*



1

***Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023***

"Everything is connected to everything": an introduction to the essence of climate change

Kharkiv National Automobile and Highway University

Ganna ZHELNOVACH – Associate Professor of the Department of Ecology, PhD



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



*ERASMUS + project "Synergy of educational, scientific, management and industrial
components for climate management and climate change prevention"
619119-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP
Kharkiv National Automobile and Highway University*



2

***Літня школа «Технологічні та економічні аспекти стратегії адаптації до зміни клімату», НУЛП
13 – 27 серпня 2023 року***

«Все пов'язано з усім»: вступ у сутність зміни клімату

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

доцент Ганна ЖЕЛНОВАЧ – доцент кафедри екології, канд. техн. наук



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



*ERASMUS + project "Synergy of educational, scientific, management and industrial
components for climate management and climate change prevention"
619119-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP
Kharkiv National Automobile and Highway University*



3

***Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023***



Хто це



Баррі Коммонер (англ. Barry Commoner) — американський біолог, еколог та політик.

Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023

Закони Баррі Коммонера:

1. Все пов'язано з усім / *Everything is connected to everything else*
2. Все повинно кудись діватися / *Everything must go somewhere*
3. Природа знає краще / *Nature knows best*
4. Ніщо не дається задарма / *There is no such thing as a free lunch*



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ERASMUS + project "Synergy of educational, scientific, management and industrial
components for climate management and climate change prevention"
619119-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP
Kharkiv National Automobile and Highway University

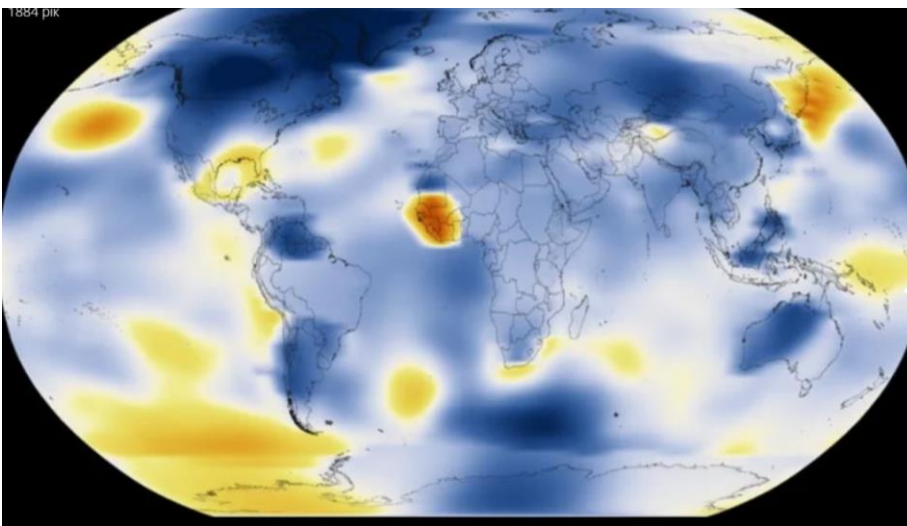


5

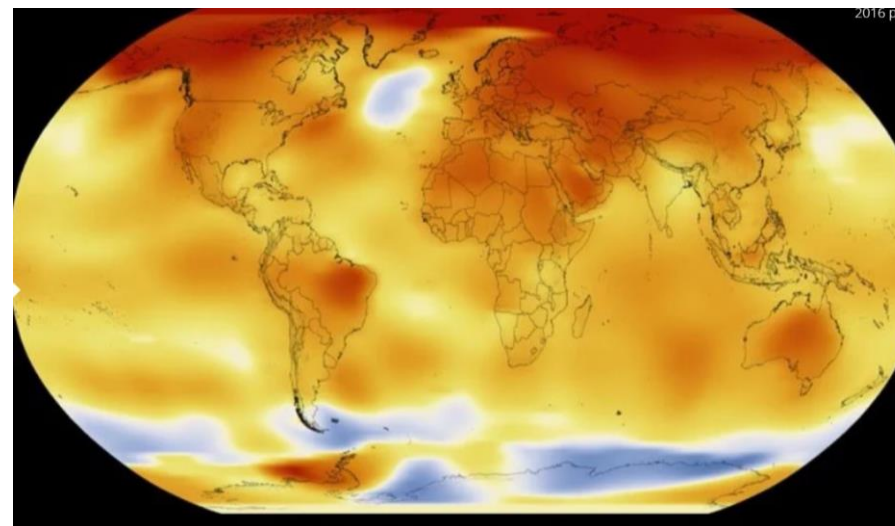
Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023

Кліматична криза – це надмірно стрімка зміна клімату «через» підвищення глобальної середньої температури.

1884
рік



2016
рік



Temperature Difference (Fahrenheit)



**Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023**



Розглянемо властивості систем, які враховується
в системному аналізі як **позитивні** і **негативні**
зворотні зв'язки.

Петля зворотного зв'язку – це замкнутий ланцюг взаємодій, який пов'язує вихідну дію з його результатом, змінює характеристики навколишніх умов, які, в свою чергу, є «інформацією», що викликає подальші зміни.

«**Негативний**» зворотний зв'язок зменшує ↓ вхідний сигнал, а
«**позитивний**» зворотний зв'язок збільшує ↑ його.

Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023

Типи змінних у системах із зворотними зв'язками:

✓ **рівень** – це накопичувачі системи;

показник



✓ **темп** – потоки, що викликають зміну рівнів.

процес або дія

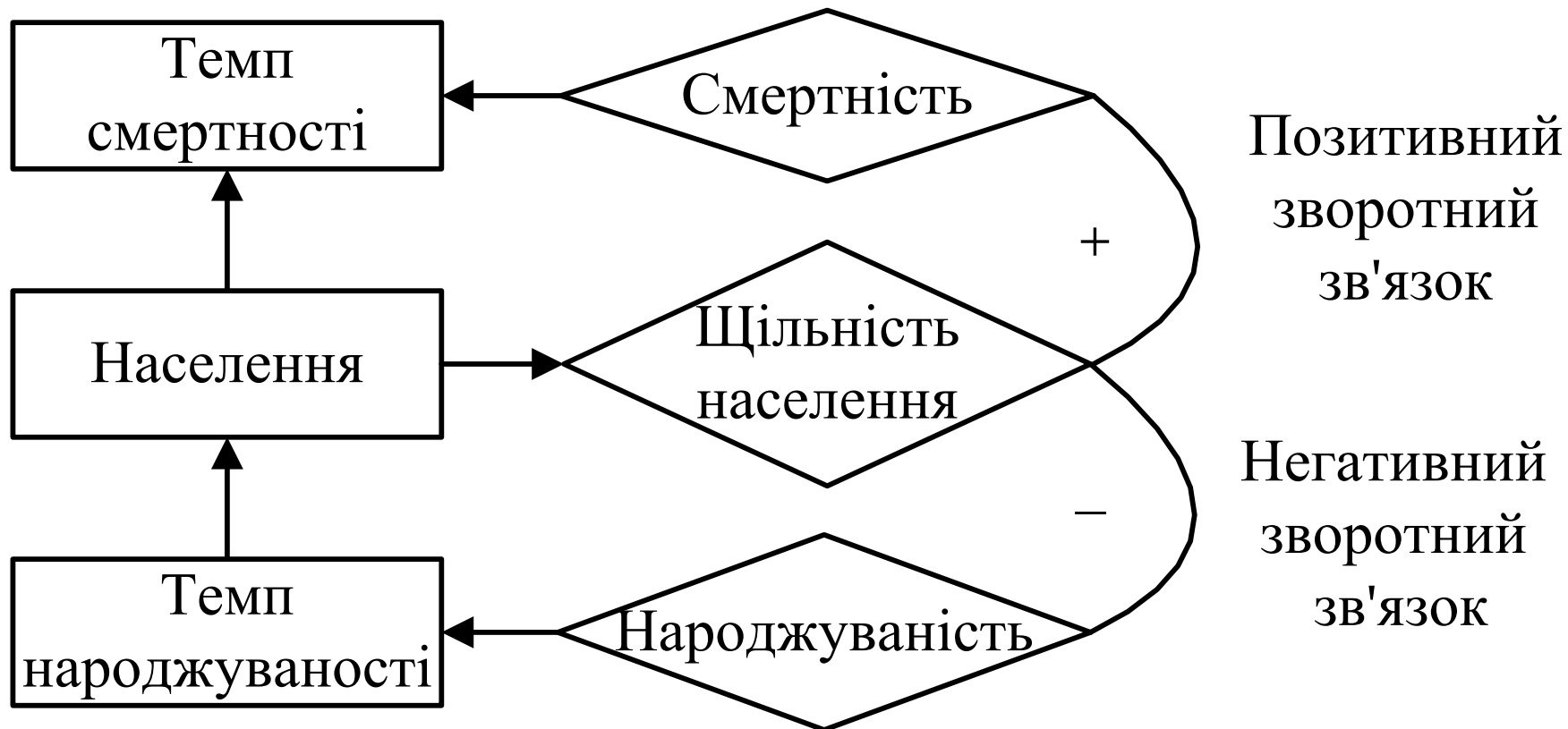


Зміна рівнів викликається відповідними темпами потоків.



Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023

Чисельність населення та його темпи





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ERASMUS + project "Synergy of educational, scientific, management and industrial
components for climate management and climate change prevention"
619119-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP
Kharkiv National Automobile and Highway University



9

***Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023***

ЗАВДАННЯ:

необхідно скласти схему, яка ілюструє вплив системи **«підвищення температури – фактор»** на зміну клімату Землі з урахуванням зворотних зв'язків.

ПРИКЛАД: Система «підвищення температури – хмарність»

Підвищення температури → збільшення хмарності, яка обмежує надходження сонячних променів на землю і сприяє охолодженню (негативний зворотний зв'язок) → нагрівання через затримку хмарами теплового випромінювання Землі (позитивний зворотний зв'язок).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



*ERASMUS + project "Synergy of educational, scientific, management and industrial
components for climate management and climate change prevention"
619119-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP
Kharkiv National Automobile and Highway University*



10

Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU August 13 – 27, 2023

4 команди

4 схеми
взаємозв'язків у
запропонованій
системі

Презентація та
спільне
обговорення
результатів

**Розуміння
взаємозв'язків
кліматичних
процесів на
планеті Земля**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



*ERASMUS + project "Synergy of educational, scientific, management and industrial
components for climate management and climate change prevention"
619119-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP
Kharkiv National Automobile and Highway University*



11

***Summer School «Technological and Economical Aspects of Climate Change Adaptation Strategy», LPNU
August 13 – 27, 2023***

Дякую за увагу!



Контакти:

доц. Ганна ЖЕЛНОВАЧ – доцент кафедри екології
Харківського національного автомобільно-дорожнього
університету, канд. техн. наук
E-mail: zhelnovach.ganna@gmail.com