

spring2018.upol.cz

PRESENTATION
FROM THE

ICA JOINT WORKSHOP



Olomouc
Czech Republic
April 27–30, 2018



Atlases & Cognition & Usability



ICA commissions joint workshop

Atlases, Cognition, Usability,

Department of Geoinformatics of Palacky University
Olomouc, Czech Republic on April 27th – 30th 2018

Web Atlas of Sustainable Development of Ukraine

Viktor Putrenko
Head GIS lab of WDC KPI



ICSU World Data System

worldwide «community
of excellence» for
**multidisciplinary
scientific data**

94 Member Organizations

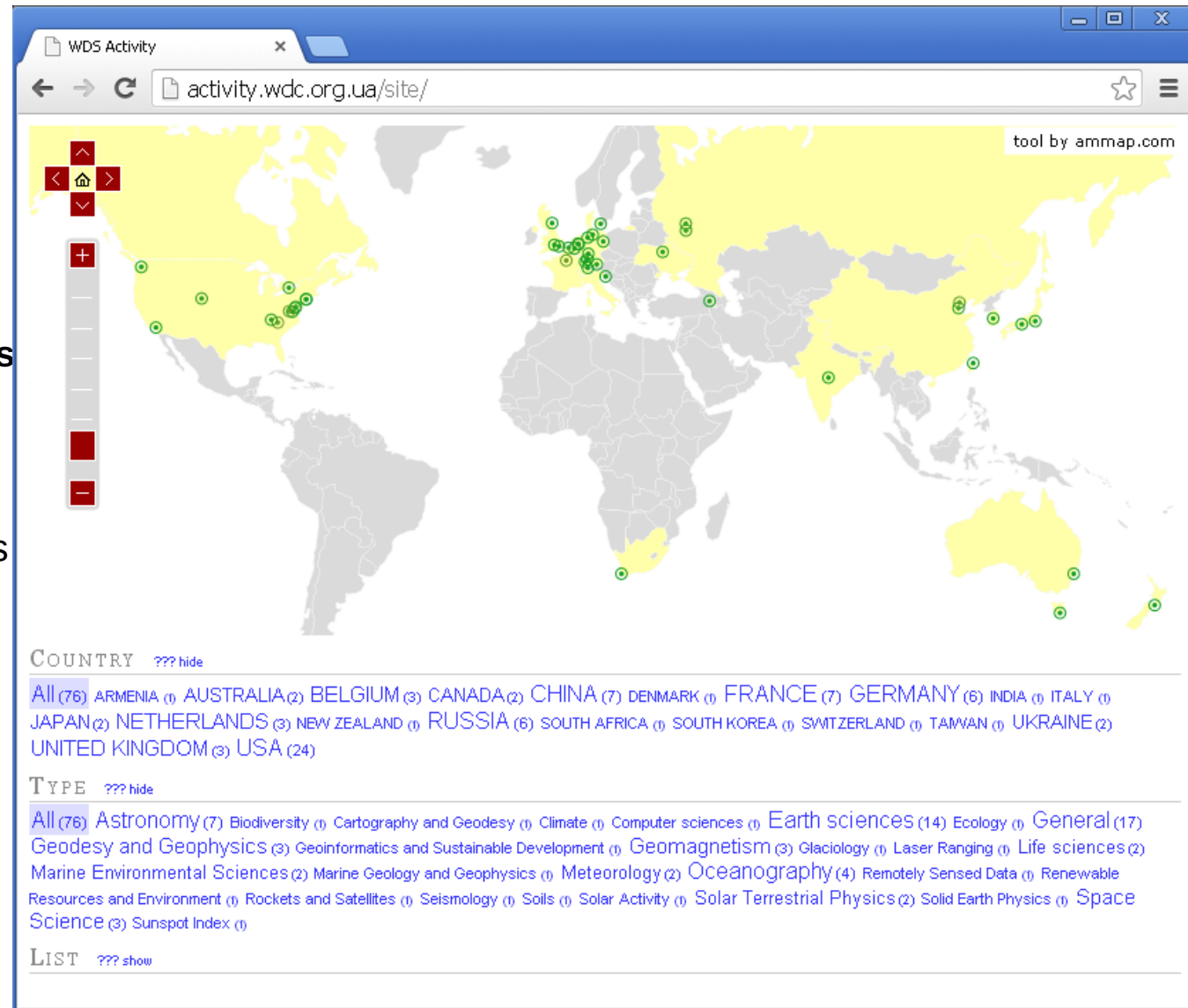
61 Regular Members,
10 Network Members,
5 Partner Members,
18 Associate Members

WDS Scientific Committee:

Sandy Harrison (Chair),
Ingrid Dillo (Vice-chair),
Wim Hugo (Vice-chair),
Aude Chambodut, Alex de
Sherbinin, Arona Diedhiou,
Claudia Emerson, Elaine M.
Faustman, Toshihiko Iyemori,
Guoqing Li, Sanna Sorvari.

Ex officio:

Heide Hackmann (ICSU),
Yasuhiro Murayama (NICT)



Atlas information system

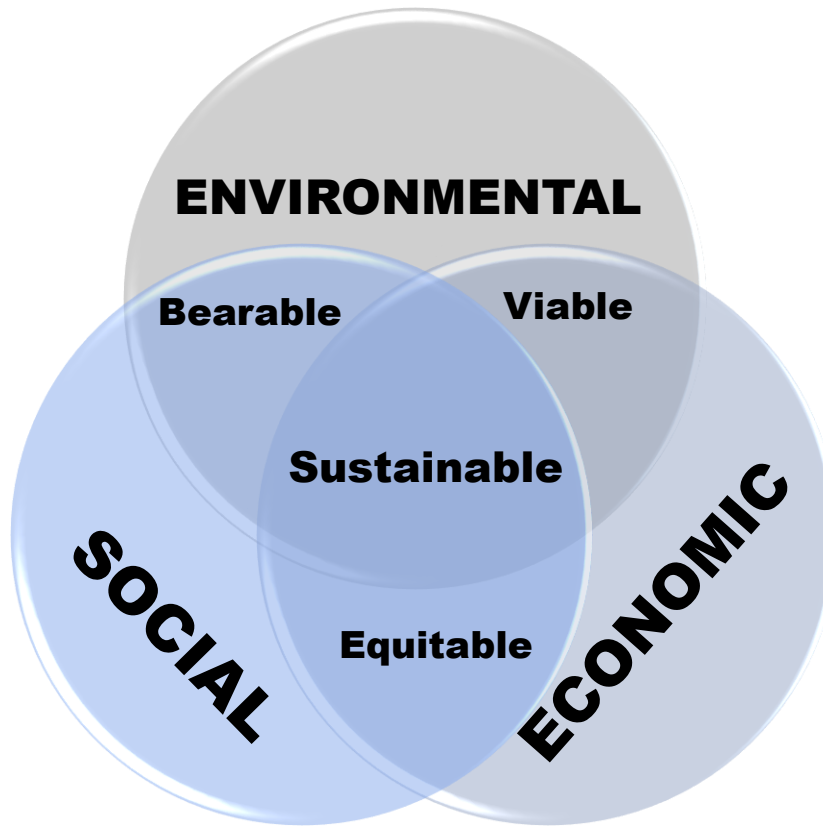
- The concept of the Atlas of sustainable development of Russia, V. Tikunov et al. 2000
- **Atlas of Sustainable Development Goals 2017**



Aims and objectives

- The purpose of the Atlas is to develop and visualize a spatial model of indicators of sustainable development in the global and regional context for the territory of Ukraine.
- Objectives are:
 - Development of stages and mechanisms of implementation of the Atlas
 - Atlas program
 - Preparation of data
 - Creating a map system
 - Publishing maps as a web resource
 - Spatial analysis and sharing data

Sustainable Development Concept



Development that "meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs."



«Sustainable development is not an option! It is the only path that allows all of humanity to share a decent life on this, one planet.»

**Sha Zukang,
Secretary-General of
the Rio+20 Conference**



Structure and Data Sources of the SDI 2014

Index of Sustainable Development

Quality of Life Component

Index of Economic Dimension

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Effectiveness of labor market <ul style="list-style-type: none"> •GDP per person employed •Employment to population ratio, 15+, total Macroeconomic environment <ul style="list-style-type: none"> •Foreign direct investment, net •Portfolio Investment, net •Total reserves Effectiveness of goods and services market <ul style="list-style-type: none"> •Exports of goods and services •Imports of goods and services •Market capitalization of listed companies Innovations <ul style="list-style-type: none"> •Patent applications •Technicians in R&D •Charges for the use of intellectual property, payments | <ul style="list-style-type: none"> Infrastructure <ul style="list-style-type: none"> •Agriculture, value added •Industry, value added •GDP per capita Technological readiness <ul style="list-style-type: none"> •High-technology exports •Technical cooperation grants The level of financial market development <ul style="list-style-type: none"> •Deposit interest rate •External debt stocks, total Market size <ul style="list-style-type: none"> •Domestic credit to private sector •Import volume index •Household final consumption expenditure Economic Freedom <ul style="list-style-type: none"> •Economic Freedom Index |
|--|---|

Index of Social and Institutional Dimension

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Health, wellness and basic needs <ul style="list-style-type: none"> •The number of people per doctor •Hospital beds •The infant mortality rate •Life expectancy •Health expenditure •Prevalence of undernourishment •Depth of the food deficit •Maternal mortality ratio •Mortality rate, neonatal Education <ul style="list-style-type: none"> •Public spending on education •Literacy rate, adult total •School enrollment, primary •School enrollment, secondary •School enrollment, tertiary | <ul style="list-style-type: none"> Social infrastructure <ul style="list-style-type: none"> •Mobile cellular subscriptions •Internet users •Telephones •Vehicles •Number of airports •Navigable waterways •Paved highways •Rail lines Personal safety <ul style="list-style-type: none"> •Intentional homicides •Political terror Personal rights and freedom <ul style="list-style-type: none"> •Freedom of speech •Private property rights Corruption Perception <ul style="list-style-type: none"> •Corruption Perception Index |
|---|---|

Index of Ecologic Dimension

Environmental Performance Index

Security of Life Component

Economic Security

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Inequality of Population Income <ul style="list-style-type: none"> •GINI coefficient Corruption Perception <ul style="list-style-type: none"> •Corruption Perception Index | <ul style="list-style-type: none"> Energy Security <ul style="list-style-type: none"> •Coal reserve •Gas reserve •Oil reserve •Nuclear Reserve •Renewables and waste energy use |
|---|--|

Ecologic Security

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Biological balance <ul style="list-style-type: none"> •Biological balance Global Warming <ul style="list-style-type: none"> •CO2 emissions | <ul style="list-style-type: none"> Natural Disasters <ul style="list-style-type: none"> •Total affected from disasters Water Access <ul style="list-style-type: none"> •Access to potable water |
|---|---|

Socio-institutional Security

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Global Diseases <ul style="list-style-type: none"> •Cause of death, by communicable diseases and maternal, prenatal and nutrition conditions •Cause of death, by non-communicable diseases •Incidence of tuberculosis •Prevalence of HIV •AIDS estimated deaths •Malaria cases reported •Diarrhea treatment | <ul style="list-style-type: none"> Child Mortality <ul style="list-style-type: none"> •Mortality rate, under 5 State Fragility <ul style="list-style-type: none"> •Failed State Index |
|---|---|

Other Security

- Conflict Intensity
 - Conflict Intensity

Hierarchical system of indicators and indices:
1 index, 2 components, 8 sub-indices, 14 policy categories, 54 indicators (71 data set).



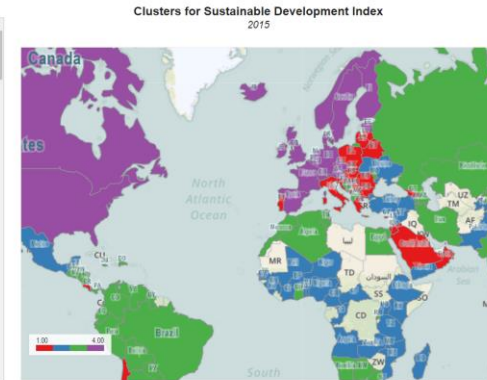
Indicator models

Sustainable development Index 2016



Index of Sustainable Development

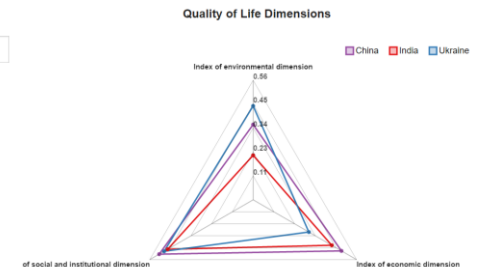
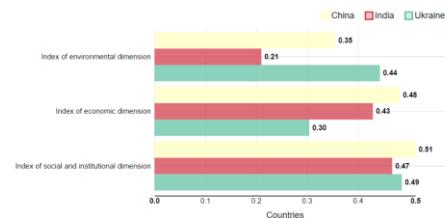
Country	Indicator, Type		
	Index of sustainable development, Rank	Index of sustainable development, Value	Cluster Index, Value
Germany	1	1.132	4
Australia	2	1.122	4
Switzerland	3	1.115	4
Canada	4	1.11	4
Sweden	5	1.109	4
Denmark	6	1.104	4
Netherlands	7	1.098	4
Norway	8	1.098	4
Finland	9	1.094	4
Singapore	10	1.078	4
Japan	11	1.078	4
New Zealand	12	1.074	4
Austria	13	1.073	4
United Kingdom	14	1.065	4
Iceland	15	1.056	4
Ireland	16	1.054	4
United States	17	1.046	4



Start typing to choose countries

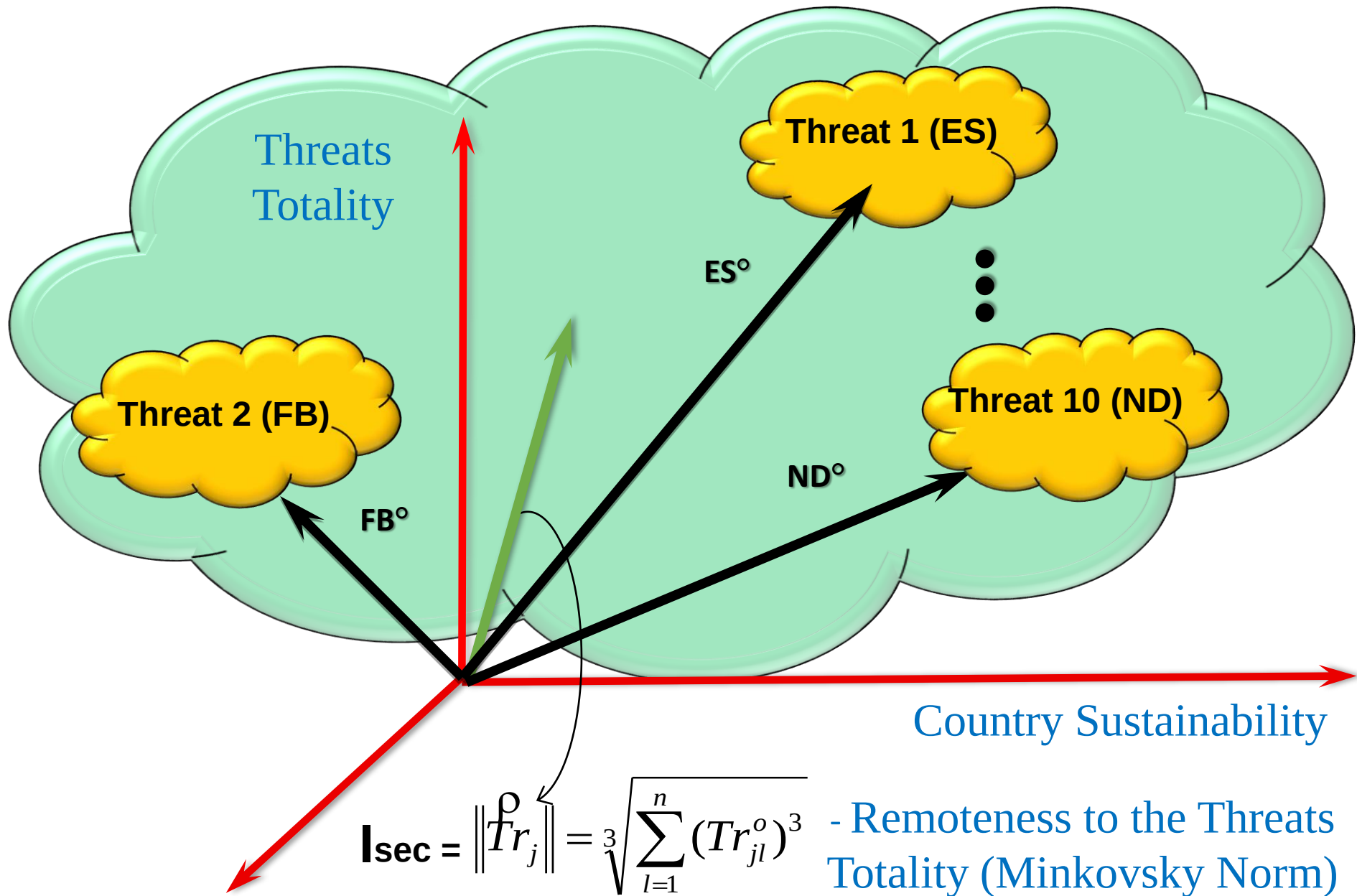
Canada

Ukraine China India



Hierarchical system of indicators and indices (>80 datasets).

Impact Analysis of the Totality of Global Threats



Impact Analysis of the Totality of Global Threats

1. Data Preparation

$$\vec{Tr}_j = (ES, BB, GINI, GD, CM, CP, WA, GW, SF, ND, CI)$$

2. Normalization

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

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

3. Calculation of the Remotness to the Threats Totality

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

4. Klasterization

$$K_k \pi K_j \Leftrightarrow \|\vec{Tr}_k^o\| \leq \|\vec{Tr}_j^o\|$$

ES – Energy
Security

BB – Biological
Balance

GINI – Inequality

GD – Global Diseases

CM – Child Mortality

CP – Corruption
Perception

WA – Water Access

GW – Global

Warming

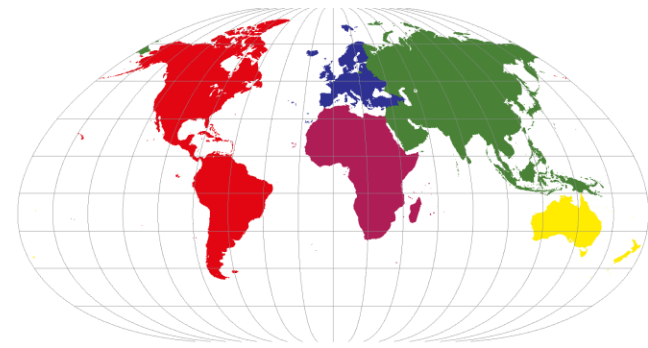
SF – State Fragility

ND – Natural
Disasters

CI – Conflict
Intensity

Sustainable Development Index 2013

Country Ranking

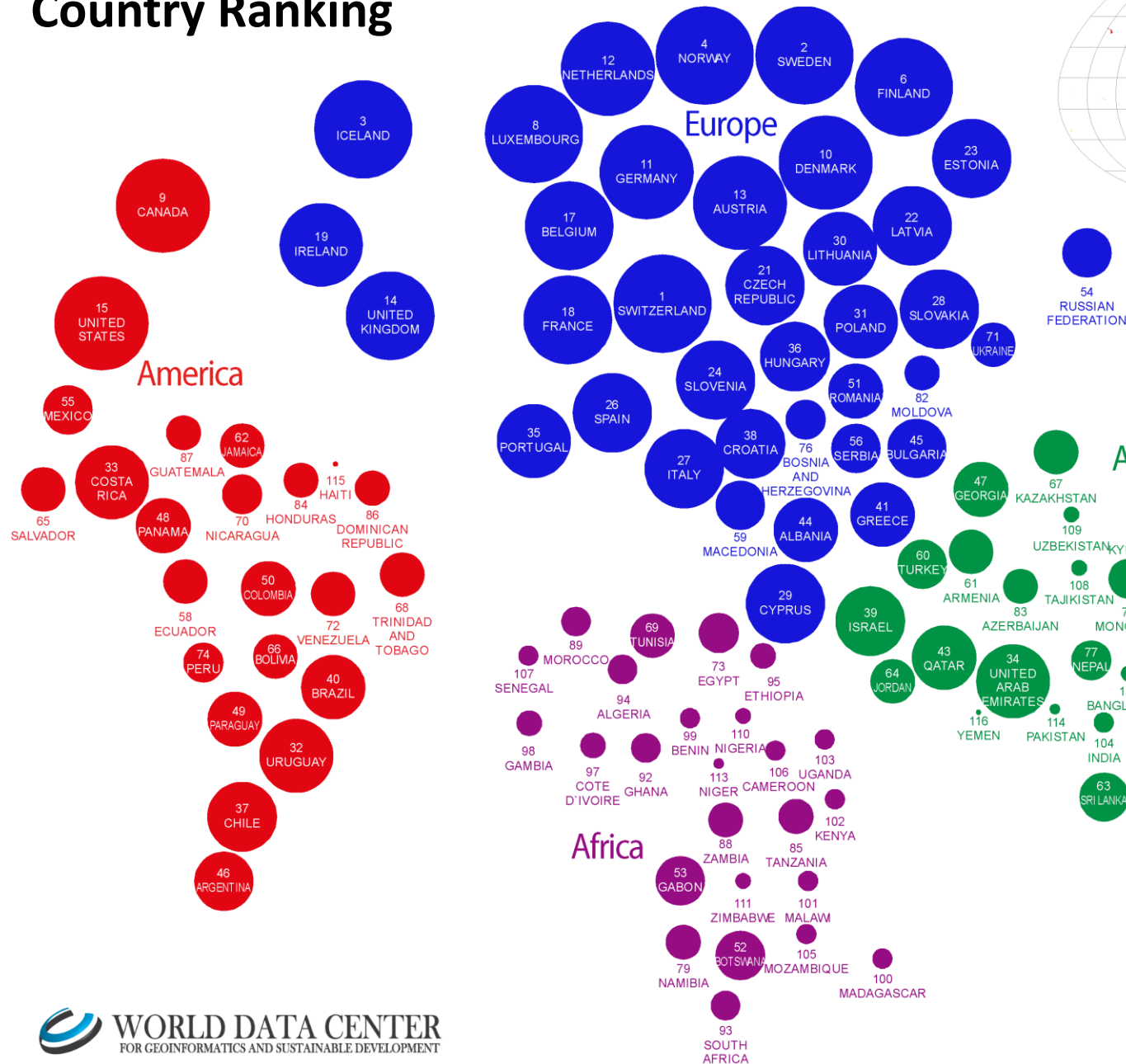


10 lead countries

Switzerland
Sweden
Iceland
Norway
Australia
Finland
New Zealand
Luxembourg
Canada
Denmark

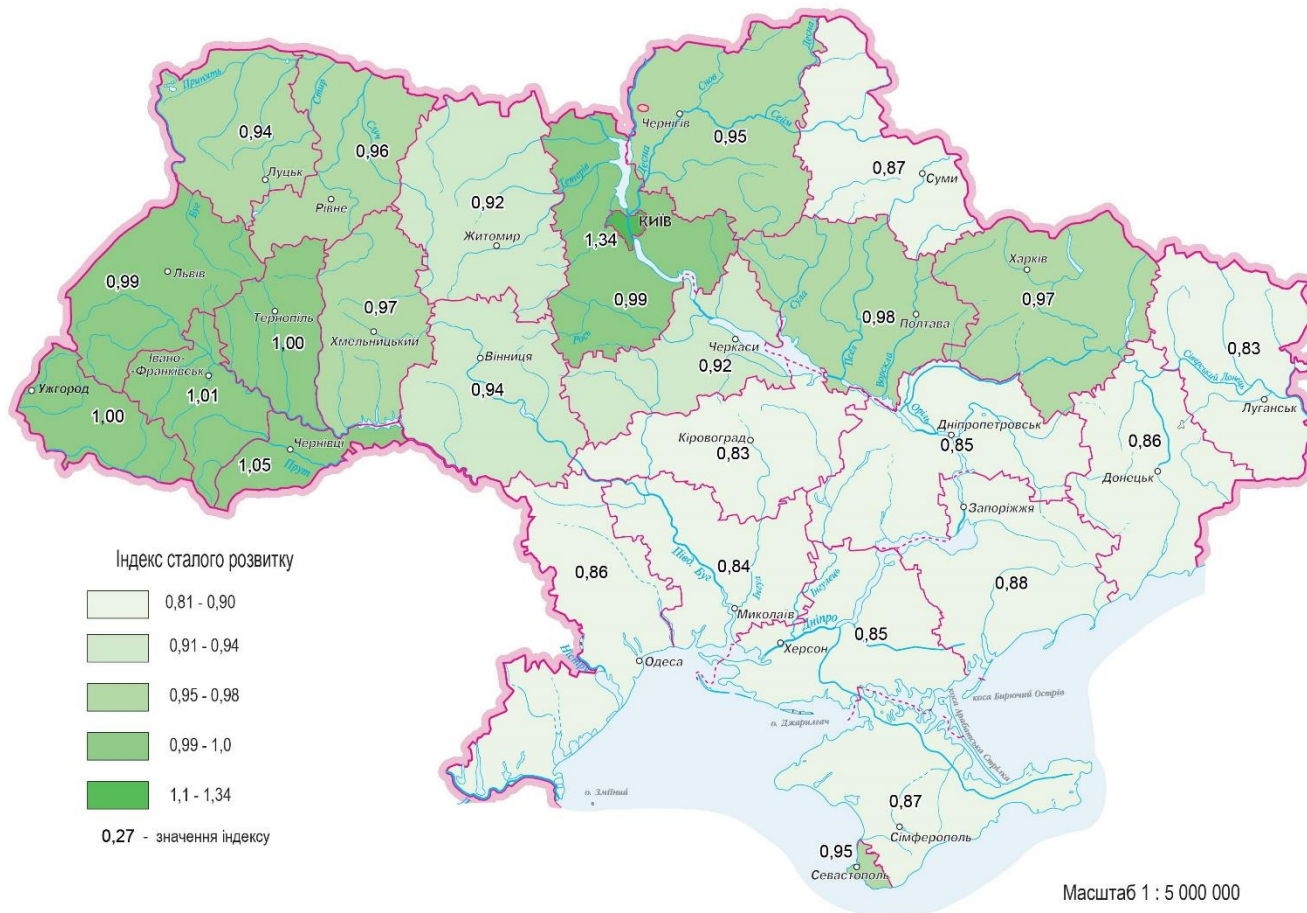
10 last countries

Senegal
Tajikistan
Uzbekistan
Nigeria
Zimbabwe
Bangladesh
Niger
Pakistan
Haiti
Yemen



УКРАЇНА В ІНДИКАТОРАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ІНДЕКС СТАЛОГО РОЗВИТКУ 2013



Рейтинг	
1 м. Київ	15 Вінницька
2 Чернівецька	16 Черкаська
3 Івано-Франківська	17 Житомирська
4 Закарпатська	18 Запорізька
5 Тернопільська	19 АР Крим
6 Львівська	20 Сумська
7 Київська	21 Одеська
8 Полтавська	22 Донецька
9 Хмельницька	23 Дніпропетровська
10 Харківська	24 Херсонська
11 Рівненська	25 Миколаївська
12 м. Севастополь	26 Луганська
13 Чернігівська	27 Кіровоградська
14 Волинська	

ЯКІСТЬ ЖИТТЯ	БЕЗПЕКА ЖИТТЯ
Рейтинг	Рейтинг
1 м. Київ	1 м. Київ
2 Чернівецька	2 Івано-Франківська
3 Полтавська	3 Закарпатська
4 Хмельницька	4 Чернівецька
5 Харківська	5 Тернопільська
6 Чернігівська	6 Львівська
7 Київська	7 Рівненська
8 Львівська	8 Київська
9 м. Севастополь	9 Волинська
10 Тернопільська	10 м. Севастополь
11 Волинська	11 Вінницька
12 Черкаська	12 Житомирська
13 Вінницька	13 Запорізька
14 Донецька	14 Полтавська
15 Закарпатська	15 Харківська
16 Рівненська	16 Хмельницька
17 Житомирська	17 Чернігівська
18 Івано-Франківська	18 Черкаська
19 Херсонська	19 Луганська
20 Сумська	20 Миколаївська
21 АР Крим	21 Одеська
22 Одеська	22 АР Крим
23 Кіровоградська	23 Дніпропетровська
24 Дніпропетровська	24 Сумська
25 Запорізька	25 Херсонська
26 Миколаївська	26 Кіровоградська
27 Луганська	27 Донецька

Ranking of Regions of Ukraine by Index of Sustainable Development {Q}

Region	Рейтинг Q	Q	Рейтинг CqI	CqI	G	Ie	Iec	Is	Рейтинг Csl	Csl
Київ	1	1,339534	1	1,136708	0,824447	0,544078	0,798795	0,59834	1	1,622504
Чернівецька	2	1,052742	2	0,81794	0,476006	0,605873	0,095967	0,541049	4	1,517323
Івано-Франківська	3	1,010455	18	0,729902	0,515082	0,5234	0,111139	0,496444	2	1,599756
Закарпатська	4	1,003898	15	0,745158	0,513329	0,540325	0,112729	0,500601	3	1,540143
Тернопільська	5	1,003736	10	0,762833	0,522269	0,55236	0,121851	0,511824	5	1,493531
Львівська	6	0,991885	8	0,778994	0,657742	0,568638	0,22799	0,481148	6	1,405726
Київська	7	0,988791	7	0,783752	0,744195	0,478159	0,289763	0,549244	8	1,380204
Полтавська	8	0,979539	3	0,812681	0,778143	0,546694	0,320866	0,508549	14	1,251975
Хмельницька	9	0,969177	4	0,809269	0,566996	0,56563	0,162287	0,555555	16	1,22091
Харківська	10	0,967345	5	0,80178	0,823431	0,495357	0,347851	0,525807	15	1,239053
Рівненська	11	0,962505	16	0,742913	0,538841	0,55393	0,133154	0,476814	7	1,401041
Севастополь	12	0,952674	9	0,768776	0,469184	0,579243	0,086793	0,497957	10	1,288138
Чернігівська	13	0,948477	6	0,789772	0,565028	0,558258	0,157175	0,536082	17	1,202481
Волинська	14	0,944985	11	0,758388	0,524548	0,572675	0,127019	0,48069	9	1,290724
Вінницька	15	0,939365	13	0,754508	0,627295	0,517536	0,193564	0,513782	11	1,281106
Черкаська	16	0,92061	12	0,758135	0,6164	0,534232	0,187525	0,504182	18	1,195671
Житомирська	17	0,919115	17	0,731739	0,575518	0,558063	0,161768	0,444791	12	1,273322
Запорізька	18	0,881533	25	0,686771	0,675465	0,413272	0,214866	0,50467	13	1,265302
АР Крим	19	0,873206	21	0,718071	0,766511	0,49742	0,279562	0,435941	22	1,137507
Сумська	20	0,868923	20	0,722664	0,587945	0,525604	0,161375	0,46898	24	1,104596
Одеська	21	0,861857	22	0,703001	0,772811	0,456015	0,272777	0,460275	21	1,141478
Донецька	22	0,857819	14	0,751277	0,887396	0,374097	0,488168	0,431464	27	0,947931
Дніпропетровська	23	0,854891	24	0,696021	0,815737	0,296718	0,435634	0,454562	23	1,136427
Херсонська	24	0,851621	19	0,727688	0,561961	0,519597	0,143088	0,488953	25	1,012869
Миколаївська	25	0,842368	26	0,674639	0,619474	0,446812	0,168933	0,476401	20	1,15485
Луганська	26	0,829489	27	0,652681	0,670025	0,426071	0,193872	0,454829	19	1,171998
Кіровоградська	27	0,827477	23	0,701018	0,559607	0,534683	0,143618	0,430017	26	1,006547

Analysis of sustainable development: global and regional contexts

Part 1: Global analysis of the quality and safety of human life

Part 2: Ukraine in indicators of Sustainable Development

Part 2: Ukraine in indicators of Sustainable Development

Architecture of system construction

**Geospatial database
Postgre SQL**



ArcGis Desktop



ArcGis Online



WDC DB

WDC web resources



Architecture of information services

Services ArcGis online



Services OpenStreet Map



Bing Maps Aerial



OpenStreetMap



Physical

Thematic maps



The structure of the Atlas

- **Sustainable Development Index**
 - **Component of quality of life**
 - **Economic Dimension Index**
 - **Competitiveness Index**
 - **Basic needs**
 - **Gross national product**
 - Gross regional product per person
 - **Industrial and agricultural sphere**
 - The volume of industrial products
 - Agricultural products
 - Commissioning of housing

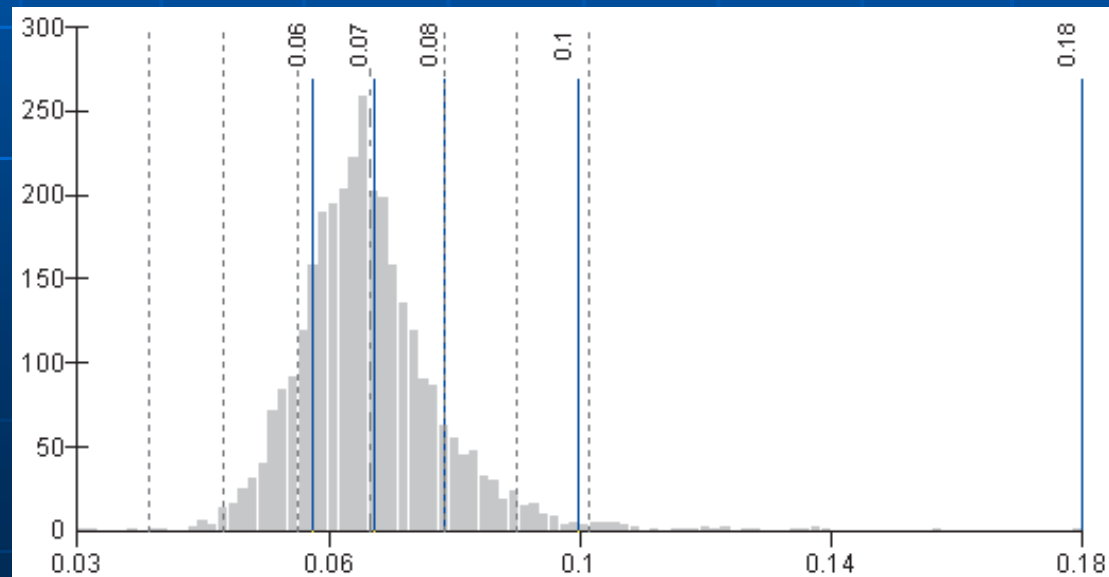
Data Classification

- The classification is based on the method of the natural boundaries of Jenks, when the boundaries of the groups are found in such a way as to group similar values and maximize the differences between classes. Objects are divided into classes, the boundaries of which are established where there are relatively large jumps of values.

$$GVF = (SDAM - SDCM) / SDAM$$

SDAM – squared deviation
from the mean
value of the array

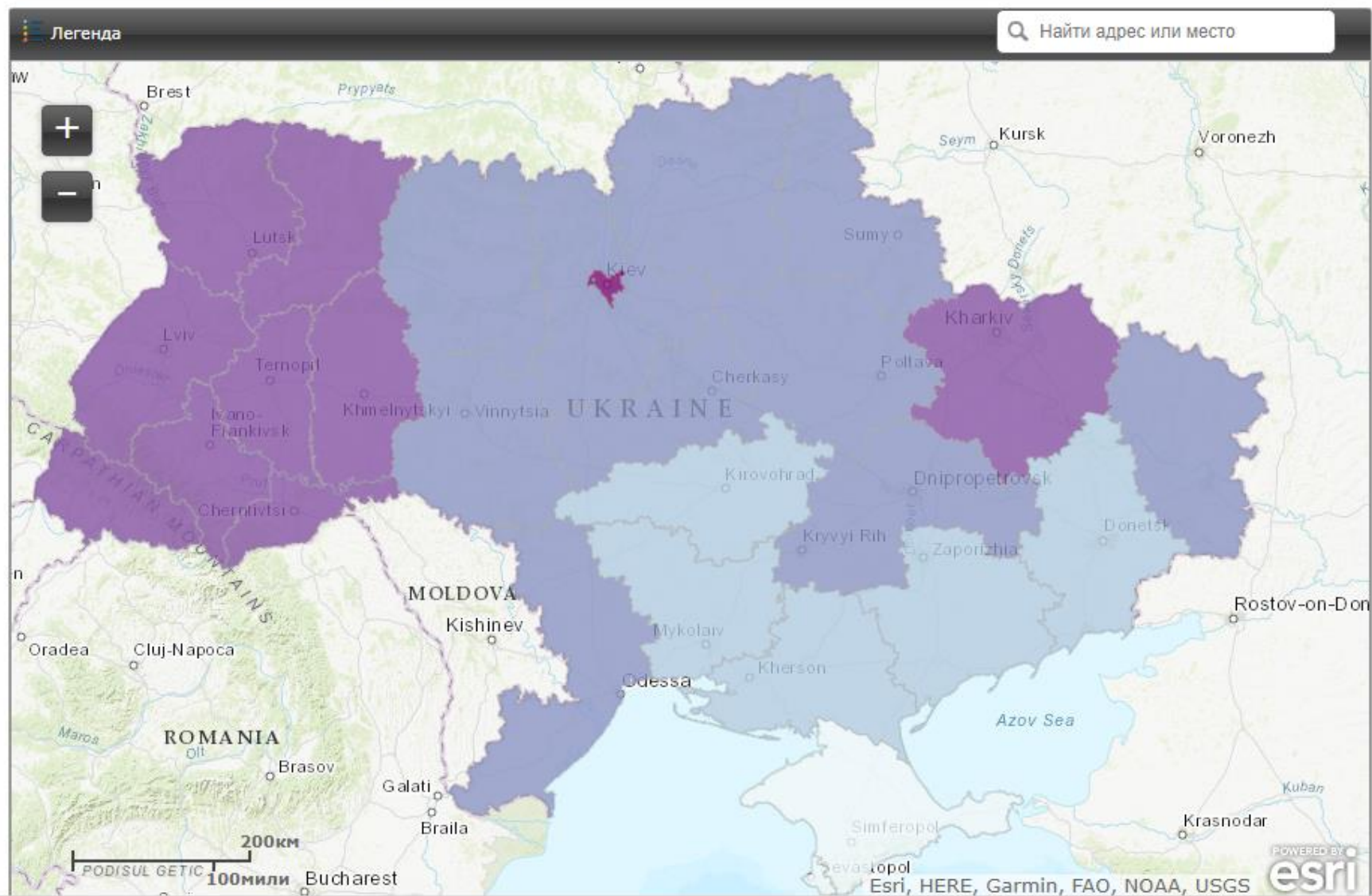
SDCM – square deviation
from the average
grade value



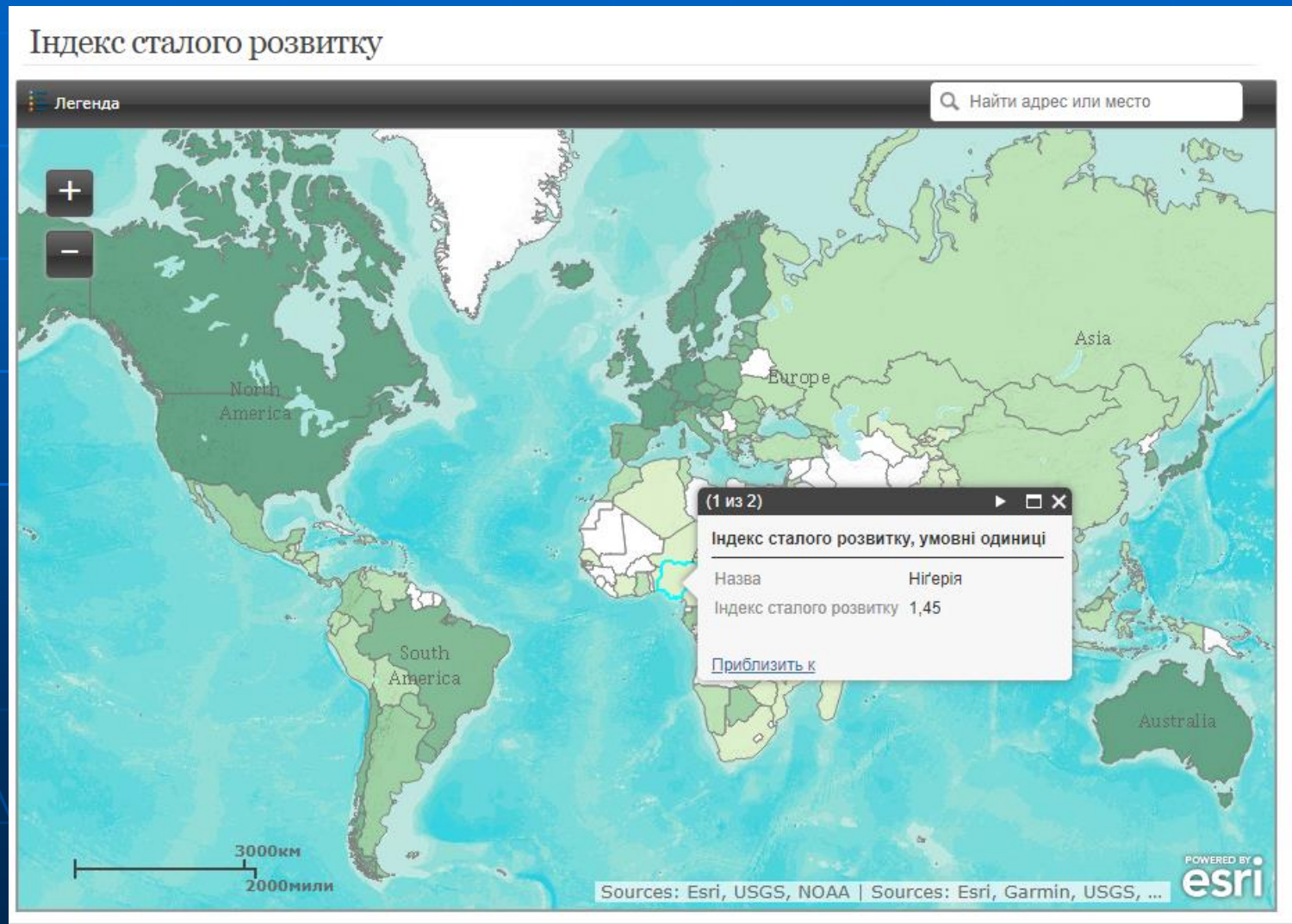
Results of implementation

- Atlas version 2013, 2015
- 25 maps of the world
- About 200 maps on the territory of Ukraine
- Meta-data of data, integrated with WDC services

Індекс сталого розвитку



Sustainable Development Index



Навігація АТЛАС СТАЛОГО РОЗВИТКУ - 2015

АТЛАС СТАЛОГО РОЗВИТКУ - 2015

▼ Країни світу

▼ Індекс сталого розвитку

- Компонента якості життя
- Компонента безпеки життя

▼ Регіони України

▼ Індекс сталого розвитку

▼ Компонента якості життя

- Індекс економічного виміру
- Індекс екологічного виміру
- ▼ Індекс соціально-інституціонального виміру

Розвиток людського потенціалу

► Розвиток здоров'я

Рівень освіти

Демографічний розвиток

► Ринок праці

► Інституціональний розвиток

► Якість життя

Ступінь гармонізації

▼ Компонента безпеки життя

Зниження тривалості життя

Злочинність

Корупція

Соціальна нерівність

Рівень безробіття

Зношеність технологічної інфраструктури

Зниження добробуту населення

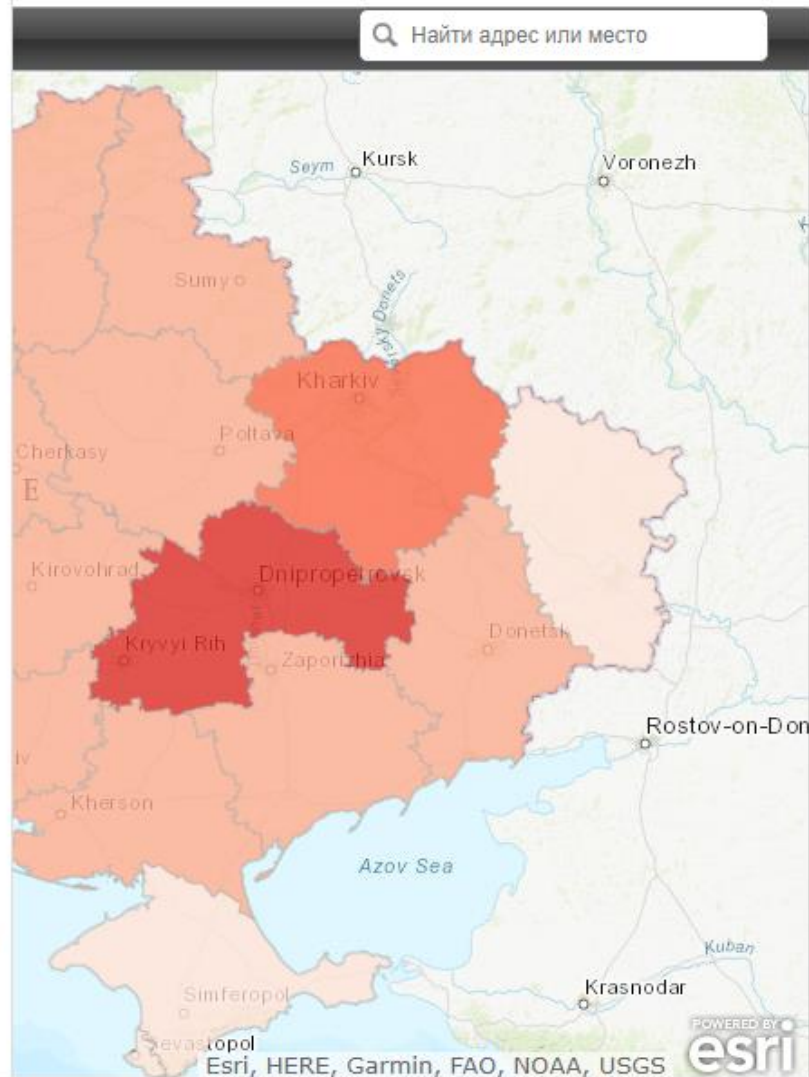
Погіршення якості міського атмосферного повітря

Погіршення якості питної води

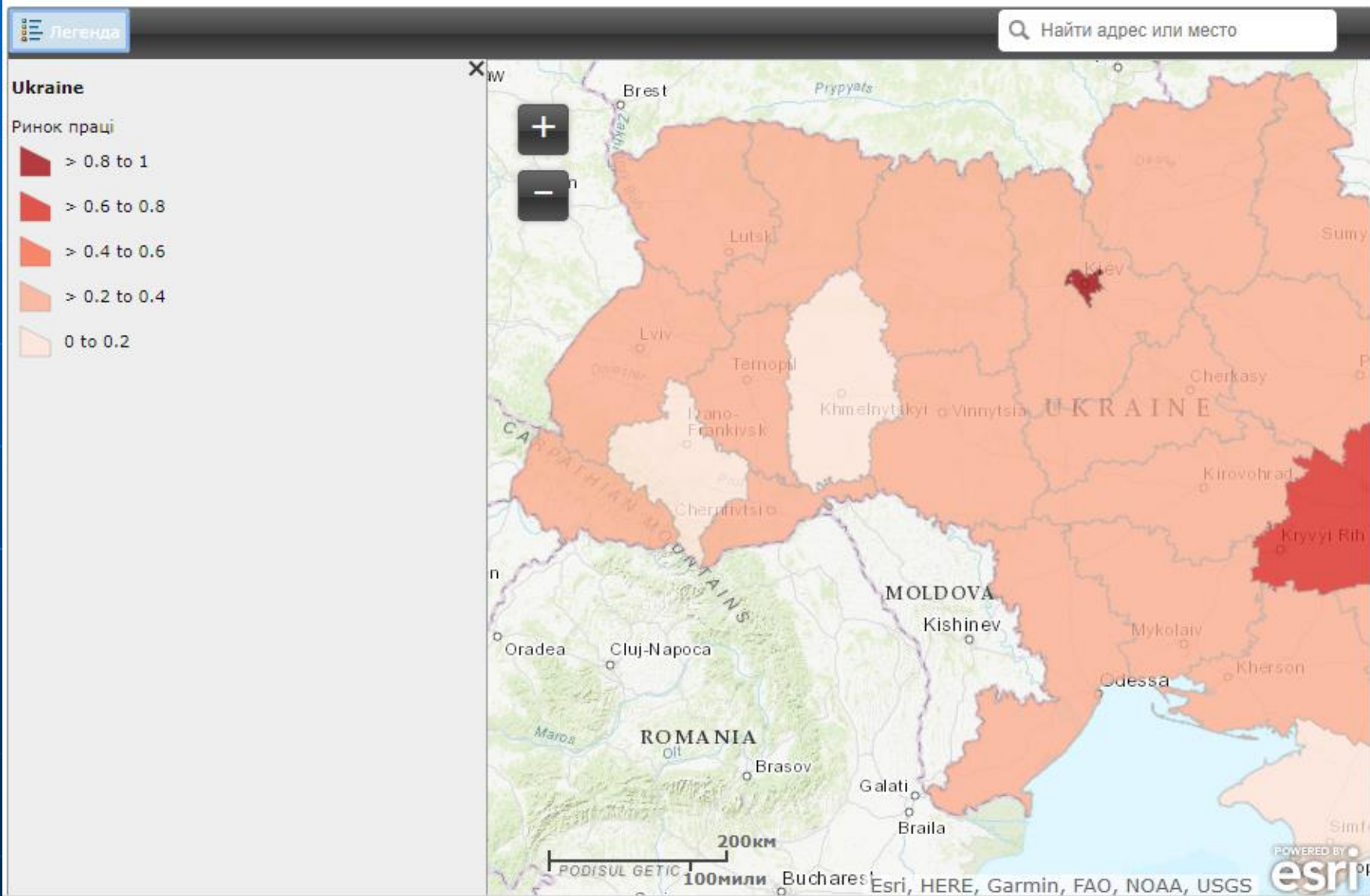
Забруднення довкілля

Внесок у змінювання клімату

Технологічна небезпека



Ринок праці



Cartographic component

- Method cartograms
- Method of thematic characters
- Semi-transparent thematic framework
- The method of a kartdiagram
- Information window

Advantages of Atlas development

- Possibility of visualization and comparative analysis of sustainable development data
- Systemic study of spatial relationships based on the structure of indicators of sustainable development
- Availability of special tools for the work of the expert group
- Opportunities for the distribution of data published and exchanged in Atlas

Custom Levels

■ Administration

- Create accounts, workgroups, directories, add new layers of data and services, create new maps

■ Expert

- Working with data, creating new and editing existing maps, printing and publishing maps on the Internet

■ Custom

- Access and work with a ready catalog of maps

Data integration

- Ability to provide services for external information resources
- Integration on a single cartographic basis in a single coordinate system of information from various sources
- Creating consumer web applications

Development prospects

- The transition to service-oriented architecture with the aim of advanced data analysis:
 - Time Requests
 - Spatial queries
 - Classification of data
 - Overlay layers

Story map of hydro objects in the rivers of Ukraine

Гідровузли

Гідровузли – це складні природно-техногенні системи, що включають гідротехнічні споруди, пов'язані з ними ділянки акваторії рік, водосховища, та прилеглу прибережну територію. Побудовані людиною гідровузли стали частиною навколишнього середовища, але маючи штучну природу, вони вимагають безперервного контролю з боку людини. Коли цей контроль слабшає або зовсім припиняється, гідровузли стають джерелами підвищеної небезпеки для суспільства та довкілля, а значить становлять загрозу національній безпеці держави.

Вінницькій області.

Цільове призначення ГВ: енергетика (Ладизинська ТЕС та мала пригреблева ГЕС), зрошування.

Технічні та інші характеристики

Загальна інформація

Параметри водосховища

Водогосподарський баланс водосховища

Характеристики енергетичної споруди (Т

Характеристики енергетичної споруди (Г

Характеристики напірних споруд гідровуз

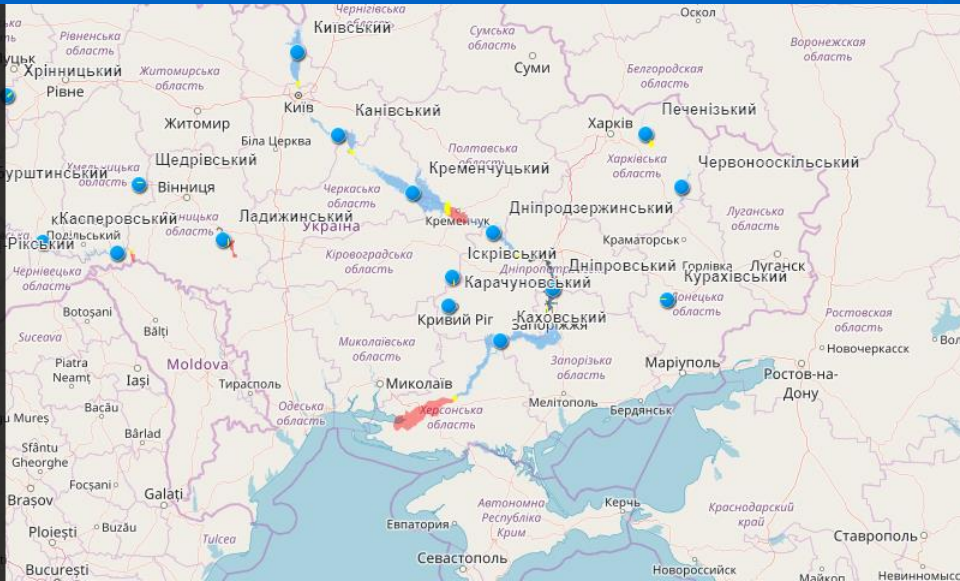
Показники вартості створення гідровузла

Показники при створенні водосховища

Імовірні наслідки прориву греблі гідровуз

Господарська діяльність (станом на 2012

Соціальна інфраструктура гідровузла (ст



ladyzhinskiy-diagram-2.png (668x435) - Google Chrome

Надійне <https://raw.githubusercontent.com/arcgiskask/arcgiskask.github.io/master/src/ladyzhinskiy/photo/ladyzhinskiy-diagram-2.png>

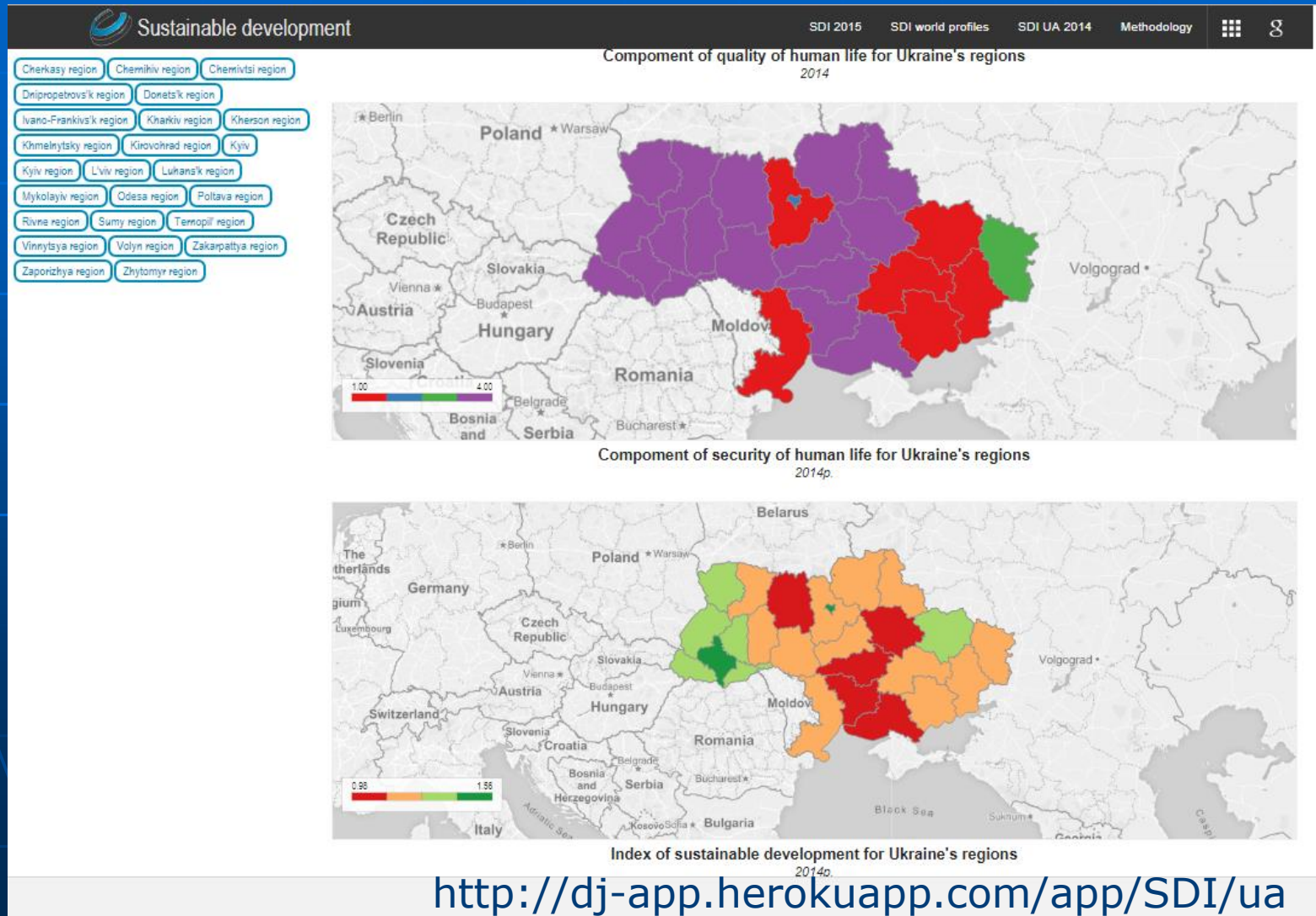
Розподіл впливу груп заходів із запобігання факторам загроз ПТБ гідровузлів із врахуванням ІПН



поє'язиє є забезпеченням екологічного та інженерно-технічного моніторингу у галузі
поє'язиє є забезпеченням ефективних управлінь та експлуатацій гідротехнічних споруд, природних
ресурсів аязаторів водосховищ і прилеглих до них територій
поє'язиє є соціальним забезпеченням та охороною праці у галузі
поє'язиє є боротьбою з тероризмом та організованою злочинністю
поє'язиє є виробкою та впровадженні нових технологій та способів роботи з інформацією
поє'язиє з формуванням громадської думки та організації громадського контролю за діяльністю
судьєства

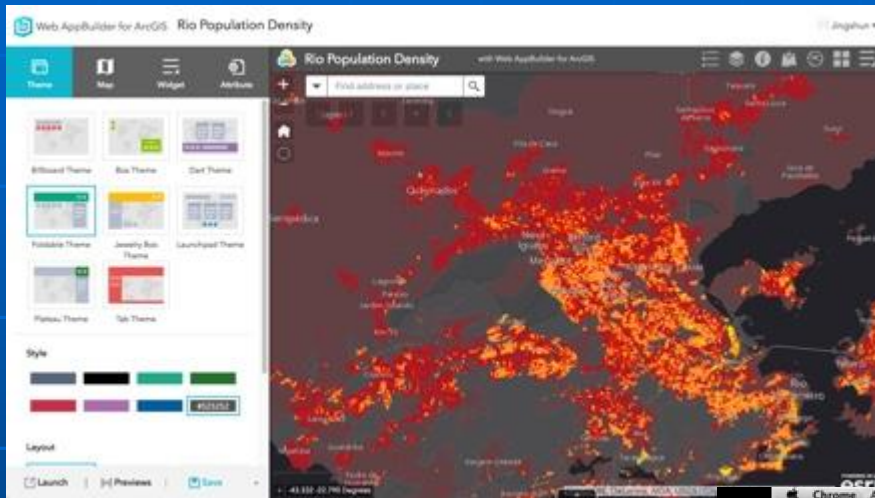
<http://arcgistask.github.io/>

Sustainable development

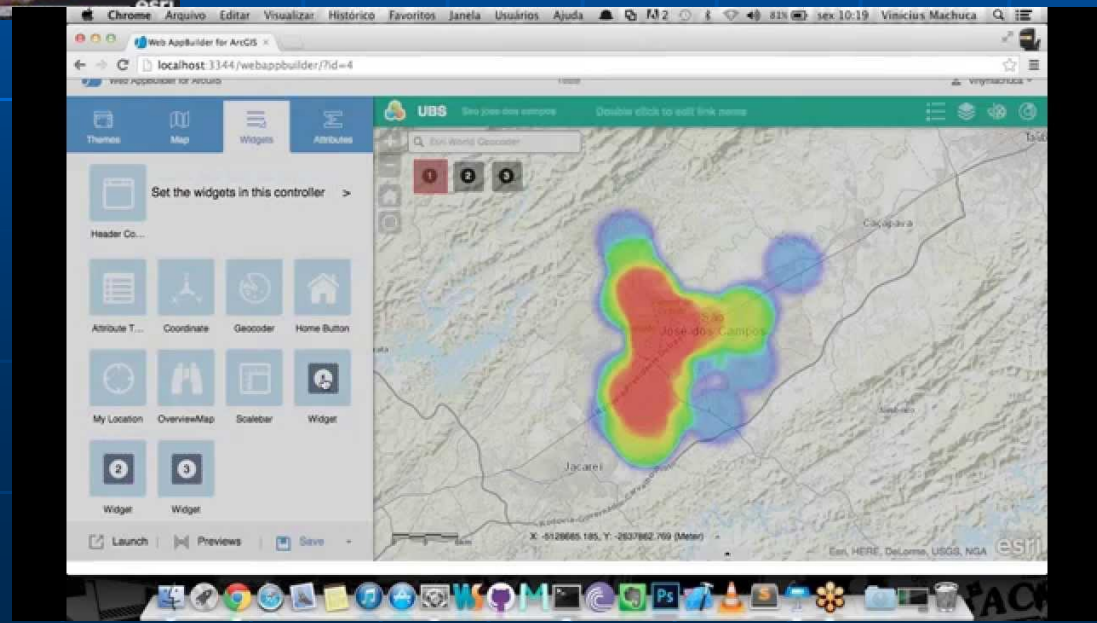


Web application ArcGIS

- Layout and design



- Configuring Widgets





Thank you for your attention

Any questions?

Contacts

World Data Center
for Geoinformatics and Sustainable Development
Link to resource: <http://atlas.wdc.org.ua/>

<http://wdc.org.ua>
putrenko@wdc.org.ua

Address: 37, Peremohy ave.,
03056, Kyiv, Ukraine.

Phone: (+380 44) 406 80 14
Fax: (+380 44) 406 8153