

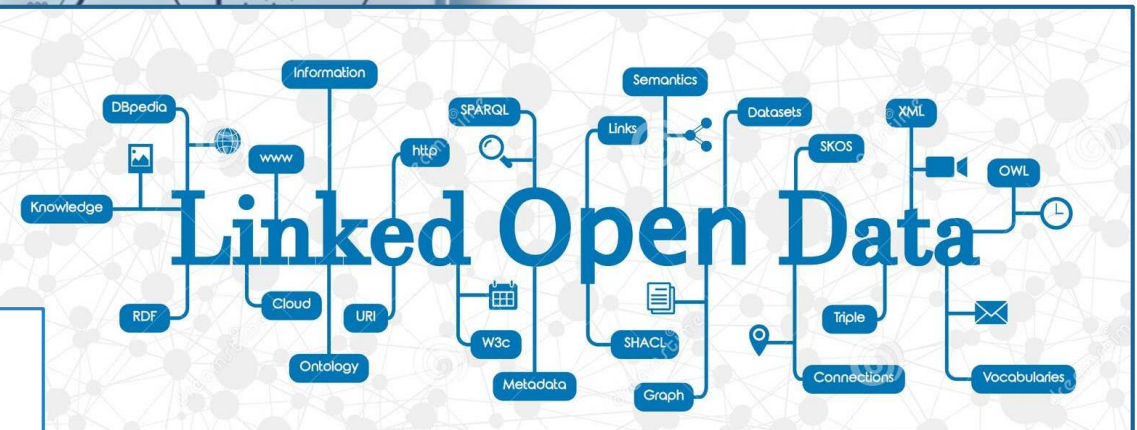


# The Challenges of Linked Open Data Semantic Enrichment, Discovery, and Dissemination

Yu. M. Akatkin, M.G. Bich,  
A.V. Shilin, E.D. Yasinovskaya,  
Plekhanov Russian University of  
Economics



# Motivation. Linked Open Data

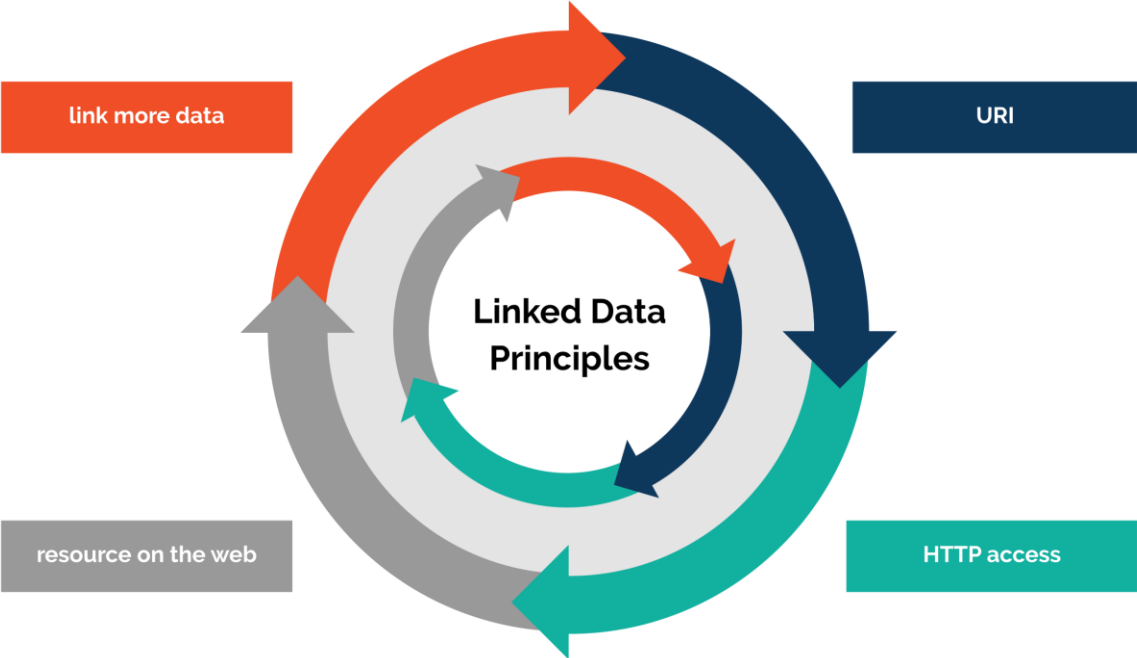


Linked open data is crucial for Semantic Web development due to the ability to provide both unambiguous computer interpretation and human understanding of information.

Despite the active growth, including the variety of standards, methods, and tools for preparing linked data there is the gap between the idea and its



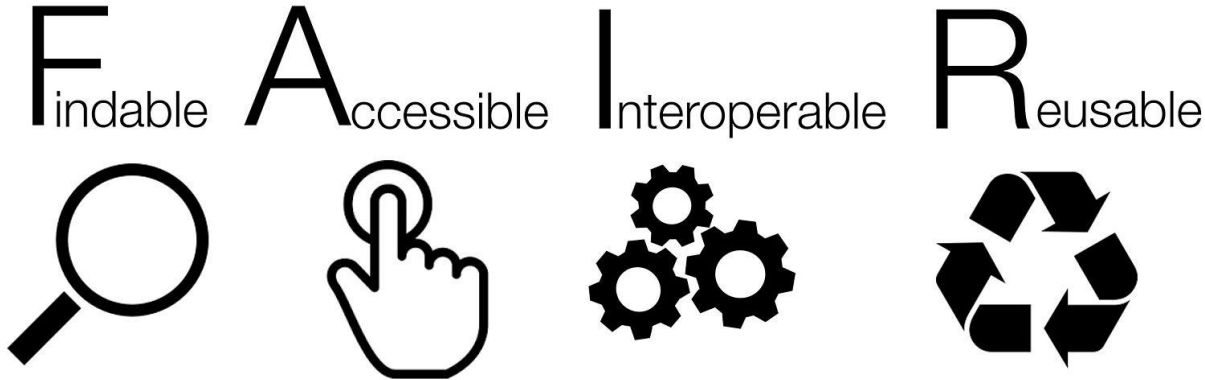
# Problem Identification



**INSUFFICIENT**

## LINKED DATA

- not easy to discover
- difficult to link
- rather hard to use for collaborative processing



# Method and Research Steps

Design Science  
Research  
Methodology for  
Information Systems  
Research

# DSRM



# Challenges of Linked Data Search and Discovery

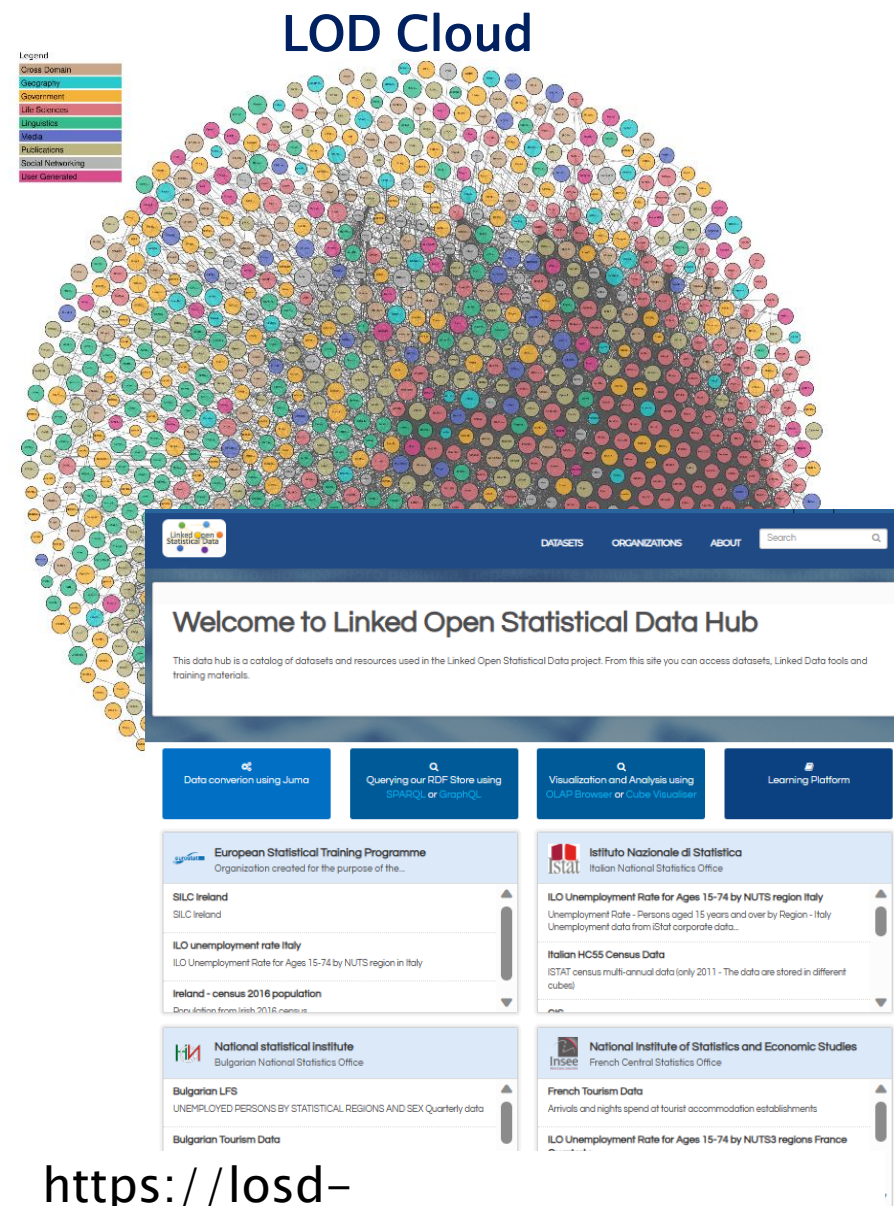
Despite all the beauty of a web hypergraph idea, so far there is no stable implementation. Most of academic works published in 2005–2015 were not resulted in implemented technical solutions and do not seem relevant for the present integrated resources publishing linked data are rather

incomplete (LOD Cloud includes only 1598 datasets). Many organizations prefer to create their own LD portals (and not necessarily using CKAN), with LOD catalogs and/or their own stand alone SPARQL endpoints

Semantic search of linked datasets is not strictly standardized and is not supported by existing browsers. Most plugins previously created for these browsers remain abandoned or closed

Persistence and reuse rules are certainly important, but do not cover the issues of publishing and searching LOD

LOD search is complicated by the disparity of semantic assets used for their development and publication, e.g., glossaries, ontologies and Knowledge Graphs



<https://lod-data.staging.derilinx.com/> 5

# Current Results

Система управления знаниями

Главная Домены: Общий домен Модели Глоссарии Методология Гармонизация Материалы О проекте

Страны

СНГ

- Россия
- Азербайджан
- Армения
- Беларусь
- Казахстан
- Кыргызстан
- Молдова
- Таджикистан
- Туркменистан
- Узбекистан
- Украина

Справочник стран СНГ

Редактировать + Создать

Описание

Источник

Назначение

Ссылки

СТРУКТУРА

## Dataset “Employed Population”, published as BI Interactive Report

## Knowledge Management System Vocabulary

### Countries

<https://stat.semanticpro.org/ru/ku/view/vocabularies/country/1.0#CIS>

<http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#ukraine>

Содержимое элементов

Содружество Независимых Государств

URI: <http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#CIS>

Цифровой код: 172

Эквиваленты: [https://dbpedia.org/page/Commonwealth\\_of\\_Independent\\_States](https://dbpedia.org/page/Commonwealth_of_Independent_States)

Включает: Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Россия, Таджикистан, Узбекистан, Украина

Азербайджан

URI: <http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#Azerbaijan>

Цифровой код: 031

Альфа-2: AZ

Альфа-3: AZE

Эквиваленты: <https://dbpedia.org/page/Azerbaijan>, <https://en.wikipedia.org/wiki/Azerbaijan>, <http://psi.oasis-open.org/geolang/iso3166/#031>, <http://www.geonames.org/countries/#AZ>, <http://publications.europa.eu/resource/authority/country/AZE>

Главная > Каталог семантических активов

MODEL CATALOG

### Численность занятого населения, всего, по годам

Карточка Коллективная работа **Содержимое**

Контур BI

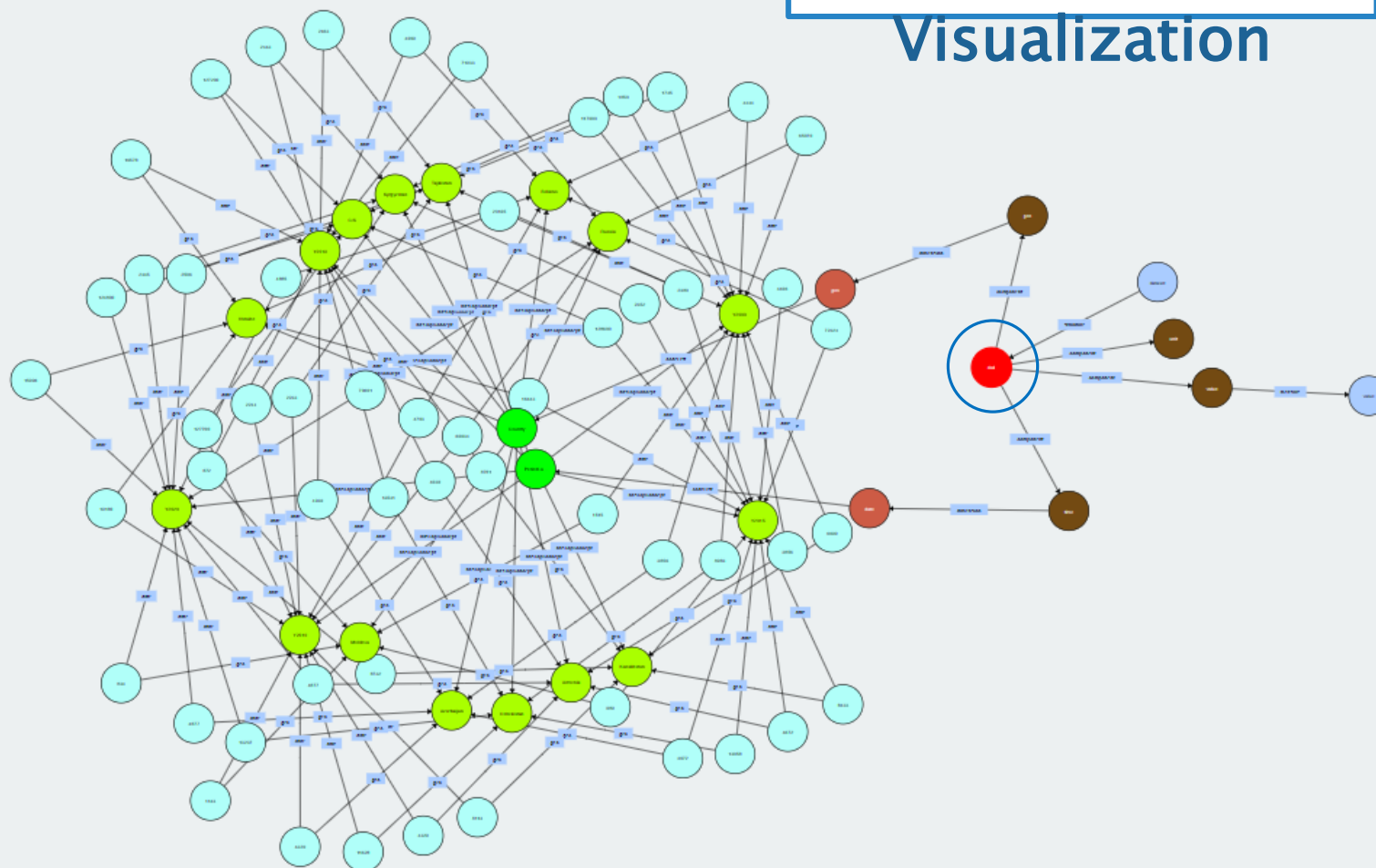
Численность занятого населения, тыс

| Страна       | 2000              | 2010              | 2015              | 2019              | 2020              |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Всего</b> | <b>118,213.00</b> | <b>127,837.00</b> | <b>129,819.00</b> | <b>131,398.00</b> | <b>128,990.00</b> |
| Азербайджан  | 3,856.00          | 4,329.00          | 4,672.00          | 4,939.00          | 4,877.00          |
| Армения      | 3,856.00          | 4,329.00          | 4,672.00          | 4,939.00          | 4,877.00          |
| Беларусь     | 4,444.00          | 4,703.00          | 4,496.00          | 4,909.00          | 4,885.00          |
| Казахстан    | 6,699.00          | 8,114.00          | 8,433.00          | 8,781.00          | 8,732.00          |
| Кыргызстан   | 1,850.00          | 2,244.00          | 2,352.00          | 2,443.00          | 2,445.00          |
| Молдова      | 1,515.00          | 1,143.00          | 989.00            | 872.00            | 834.00            |
| Россия       | 65,070.00         | 69,934.00         | 72,324.00         | 71,933.00         | 70,601.00         |
| Таджикистан  | 1,745.00          | 2,233.00          | 2,380.00          | 2,463.00          | 2,506.00          |
| Узбекистан   | 8,983.00          | 11,628.00         | 13,058.00         | 13,541.00         | 13,237.00         |
| Украина      | 20,195.00         | 19,180.00         | 16,443.00         | 16,578.00         | 15,996.00         |



# Current Results. Semantically Enriched Linked Open Dataset

## Graph Visualization



### ▼ Статистика

Классов: 82  
Свойств со связями: 136  
Свойств с данными: 0  
Индивидуалов: 0  
Вершин: 82  
Рёбер: 136

### ▼ Детализация по элементу

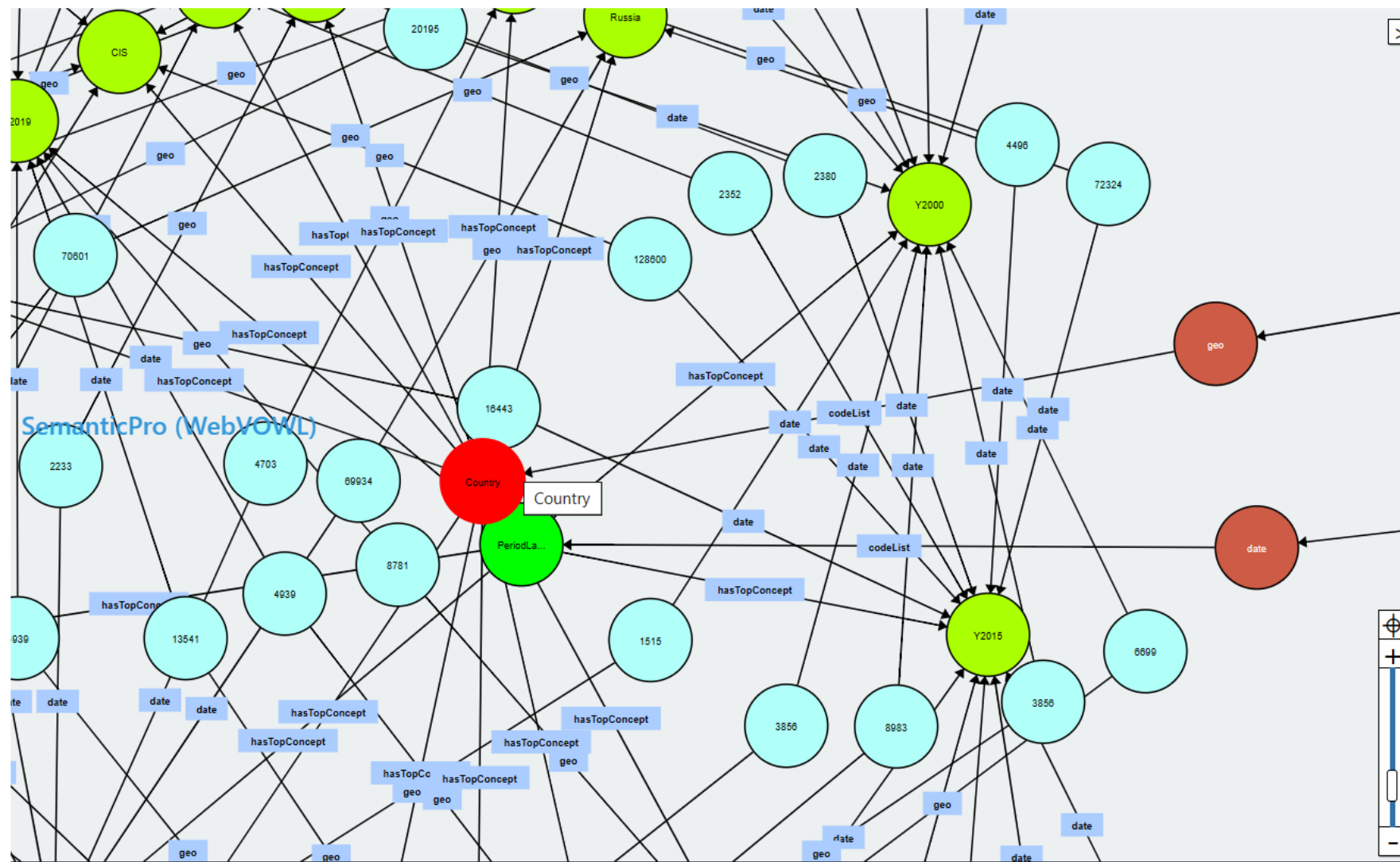
name: *dsd*  
type: <http://purl.org/linked-data/cube#DataStructureDefinition>  
label: A Data Structure Definition  
comment: Defines the structure of a DataSet or slice.  
component: <http://purl.semanticpro.org/labour/cs/unit>, <http://purl.semanticpro.org/labour/cs/geo>, <http://purl.semanticpro.org/labour/cs/time>, <http://purl.semanticpro.org/labour/cs/value>

### ▼ Легенда

Спецификация набора данных выделена **сине-зелёным цветом**.  
Компонент спецификации набора данных выделен **темно-коричневым цветом**.  
Измерение набора данных выделено **темно-коралловым цветом**.  
Словарь выделен **зелёным цветом**.  
Значения словаря выделено **светло-зелёным цветом**.  
Наблюдение выделено **светло-голубым цветом**.  
Остальные узлы выделены **сине-голубым цветом**.

# Current Results. Semantically Enriched Linked Open Dataset

Граф набора данных



Вернуться в список

## ▼ Статистика

Классов: 82  
Свойств со связями: 136  
Свойств с данными: 0  
Индивидуалов: 0  
Вершин: 82  
Рёбер: 136

## ▼ Детализация по элементу

name: Country  
type: <http://www.w3.org/2002/07/owl#Ontology>,  
<http://www.w3.org/2004/02/skos/core#ConceptScheme>  
label: Список стран  
imports: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core>  
seeAlso: <http://psi.oasis-open.org/geolang/iso3166/>,  
<http://www.geonames.org/ontology/>,  
<http://publications.europa.eu/resource/dataset/country>  
prefLabel: Список стран  
hasTopConcept: <http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#Russia>,  
<http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#Armenia>,  
<http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#Azerbaijan>,  
<http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#Belarus>,  
<http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#CIS>,  
<http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#Kazakhstan>,  
<http://purl.semanticpro.org/cis/vocabs/country/1.0#>



# Current Results. Solution



Center of Semantic Intergration

Search...

 Войти

Проект

Эксперты

Библиотека

Мероприятия

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IRI                   | http://purl.semanticpro.org/sods/2023/adms#EmployedPopulation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Язык                  | Русский                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Название              | Численность занятого населения, всего, по годам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Версия                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Метаданные            | SKOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Контактная информация | Шилин А.В. ⓘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Автор                 | Бич М.Г. ⓘ<br>Шилин А.В. ⓘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Описание              | Обследование рабочей силы, которое проводится по методологии Международной организации труда (МОТ) , изложенной в документе Резолюция о статистике трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы. Информация по статистике занятости и безработицы в странах Содружества собирается по формам сбора данных "Вопросник №14 СНГ по статистике занятости и безработицы". Набор содержит количество занятого населения в тысячах человек за 2000, 2010, 2015, 2019 и 2020 по странам входящих в Содружество Независимых Государств (Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Россия, Таджикистан, Узбекистан и Украина) |
| Издатель              | Бич М.Г. ⓘ<br>Шилин А.В. ⓘ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Тип семантического актива

Внутренние

Домен

Статистика труда

Используемая парадигма проектирования

SematicWeb

Использование языков моделирования (нотаций)

RDFa, JSON-LD

Происхождение

Оригинальный

Wiki статьи

СОСД "Численность занятого населения, всего, по годам"

## Solution

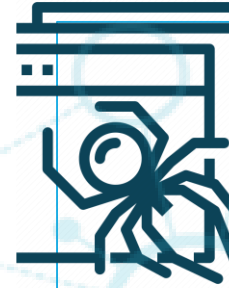
- RDF Data Cube
- SDMX
- Tools for LD creation and Visualization
- Semantic assets
- Generated LD descriptions

```
2715 "@context": [
2716   "https://schema.org"
2717 ],
2718 "@type": "Dataset",
2719 "name": "Численность занятого населения, всего, по годам.",
2720 "description": "Обследование рабочей силы, которое проводится по методологии Международной организации труда (МОТ) , изложенной в документе Резолюция о статистике трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы. Информация по статистике занятости и безработицы в странах Содружества собирается по формам сбора данных \"Вопросник №14 СНГ по статистике занятости и безработицы\". Набор содержит количество занятого населения в тысячах человек за 2000, 2010, 2015, 2019 и 2020 по странам входящих в Содружество Независимых Государств (Азербайджан, Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Россия, Таджикистан, Узбекистан и Украина)",
2721 "url": "http://csi.semanticpro.org/catalog#/adms/http%3A%2F%2Fpurl.semanticpro.org%2Fsods%2F2023%2Fadms%23EmployedPopulation",
2722 "identifier": "http://purl.semanticpro.org/sods/2023/adms#EmployedPopulation",
2723 "license": "https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/",
2724 "creator": [
2725   {
2726     "@type": "Person",
2727     "name": "Бич М.Г."
2728   },
2729   {
2730     "@type": "Person",
2731     "name": "Шилин А.В."
2732   }
2733 ]
2734 }
```

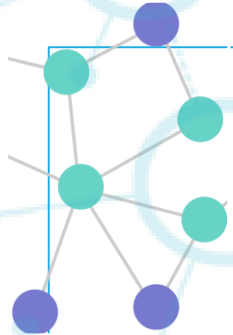
# Conclusion and Further Steps



To generate Json-LD with semantically enriched description for the Google Dataset Search Center



To set the rules for describing SPARQL Endpoints for crawlers



To approbate the federation of graph databases (or their SPRQL Endpoints) based on Virtuoso in statistics as the main domain of linked open data



To ensure the comparability (mapping) of the used vocabularies



To automate of the construction of a comparable Knowledge Graph based on the harmonization of glossaries

The background of the slide is a blue-toned graphic. It features a central globe with white lines representing a network or social connections. Several circular icons are overlaid on the globe, each containing a stylized figure or group of figures and the text "Social network". The overall aesthetic is modern and digital.

Thank you! Questions?  
elena@semanticpro.o  
rg