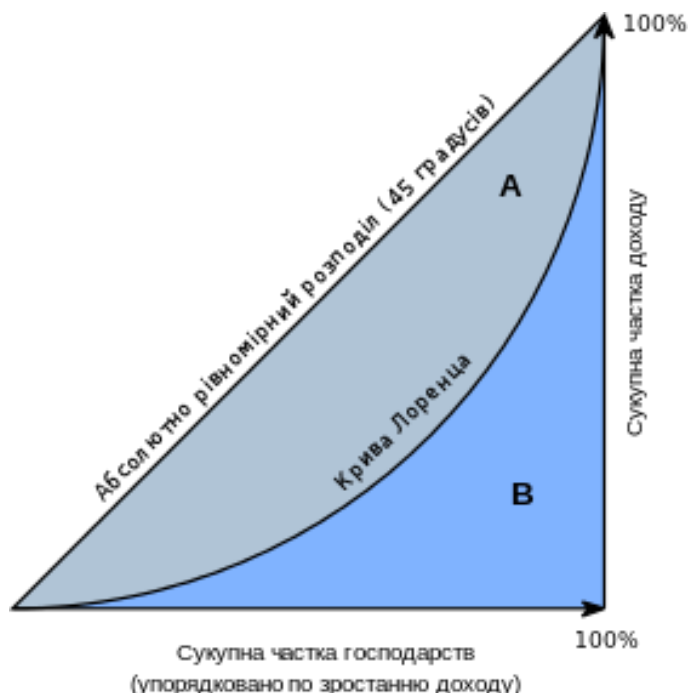




1. Крива Лоренца
2. Коефіцієнт Джині
3. Індекс Робін Гуда

# Крива Лоренца. Коефіцієнт Джині



**Кривою Лоренца** називається залежність відсотку прибутків від відсотку населення, яке їх має.

**Коефіцієнт Джині** чисельно дорівнює відношенню площі верхньої фігури до площі трикутника, тобто

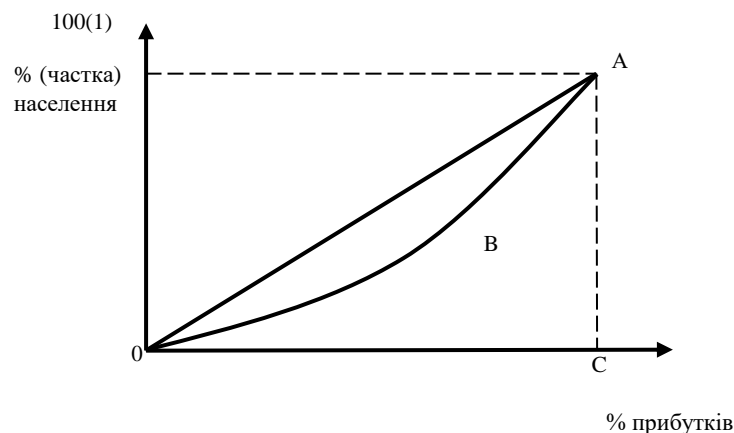
$$G = A / (A + B)$$

або

$$G = 2A = 1 - 2B,$$

тому що  $A + B = 0,5$ .

# Приклад



Нехай **крива Лоренца** описується функцією  $y = 1 - \sqrt{1 - x^2}$ , де  $x$  – це населення, а  $y$  – питома вага його прибутків. Тоді, виходячи з малюнку коефіцієнт Джині

$$k = \frac{S_{OAB}}{S_{\Delta OAC}} = \frac{S_{\Delta OAC} - S_{OABC}}{S_{\Delta OAC}} = 1 - \frac{S_{OABC}}{S_{\Delta OAC}}.$$

Оскільки  $S_{\Delta OAC} = \frac{1}{2}$ , то тоді

$$S_{OABC} = \int_0^1 \left(1 - \sqrt{1 - x^2}\right) dx = \int_0^1 dx - \int_0^1 \sqrt{1 - x^2} dx = 1 - \int_0^1 \sqrt{1 - x^2} dx.$$

Останній інтеграл обчислюється за допомогою заміни  $x = \sin t$ , а тому  $k=0,57$ . Досить високе значення  $k$  показує суттєво нерівномірний розподіл прибутків серед населення в розглядуваній країні.

# Чисельний метод визначення коефіцієнта Джині

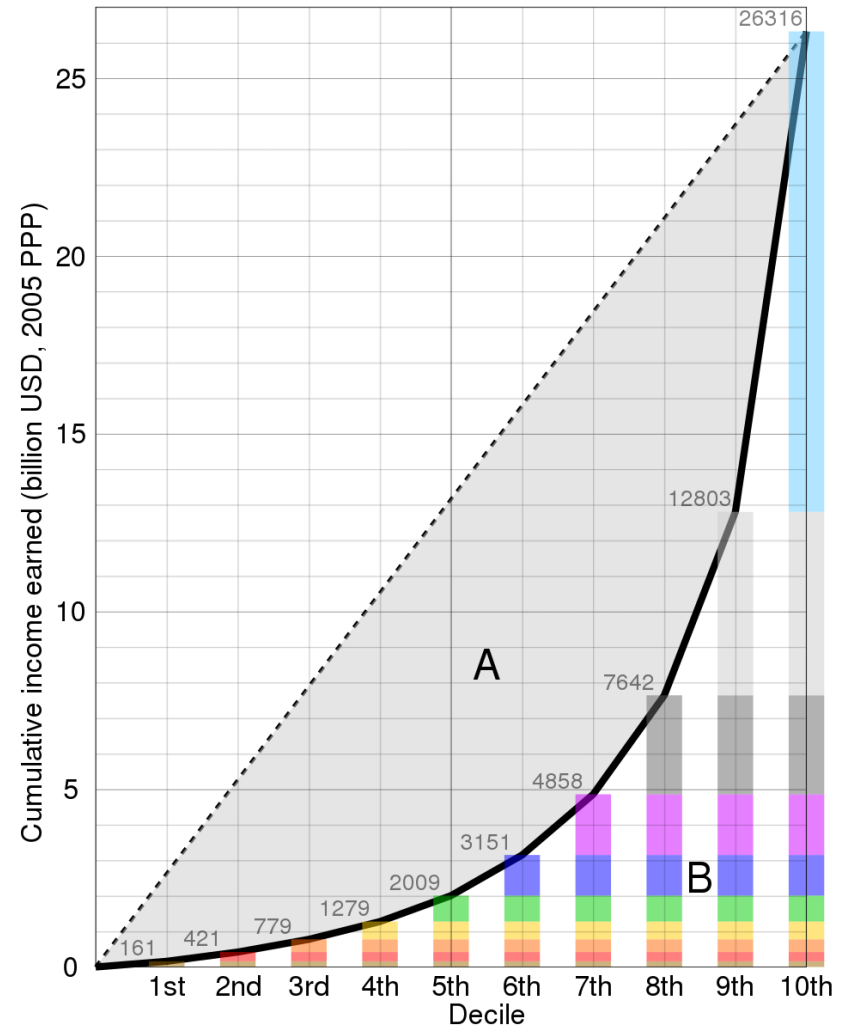
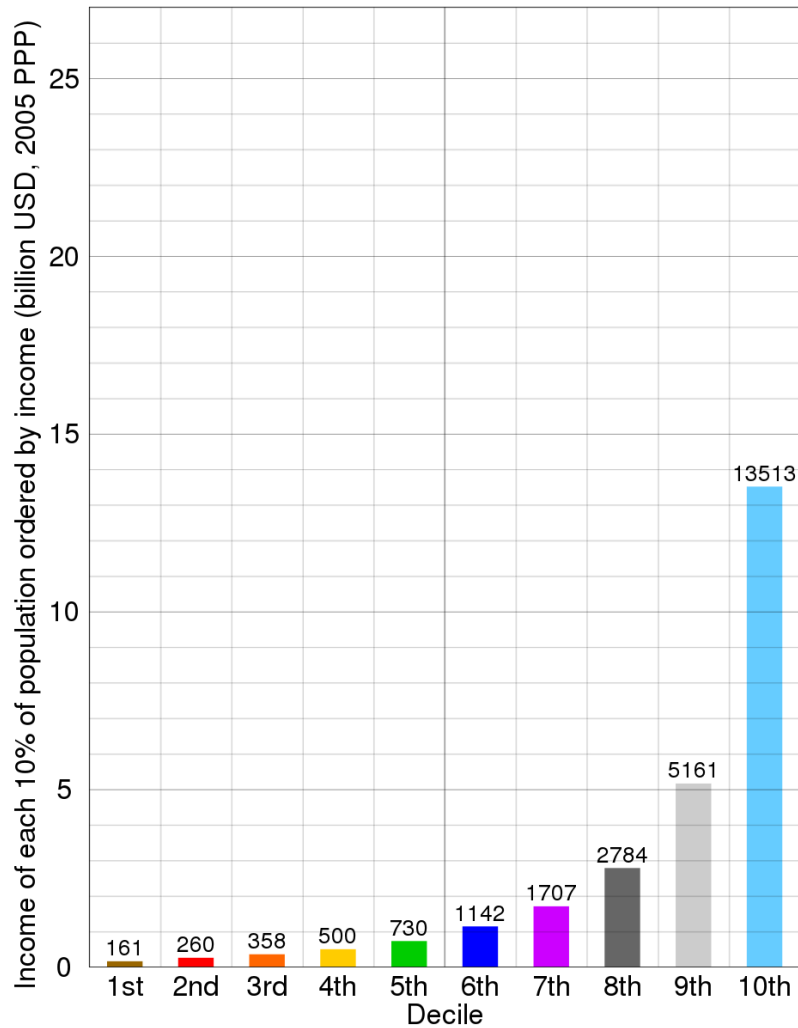
В багатьох випадках можна обчислити коефіцієнт Джині без прямого визначення кривої Лоренца. Наприклад якщо для деякої генеральної сукупності елементів відомі значення величини  $y_i$ ,  $i = 1$  to  $n$ , причому  $(y_i \leq y_{i+1})$  то для обчислення коефіцієнта Джині можна використати формулу:

$$G = \frac{1}{n} \left( n + 1 - 2 \left( \frac{\sum_{i=1}^n (n + 1 - i) y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \right) \right)$$

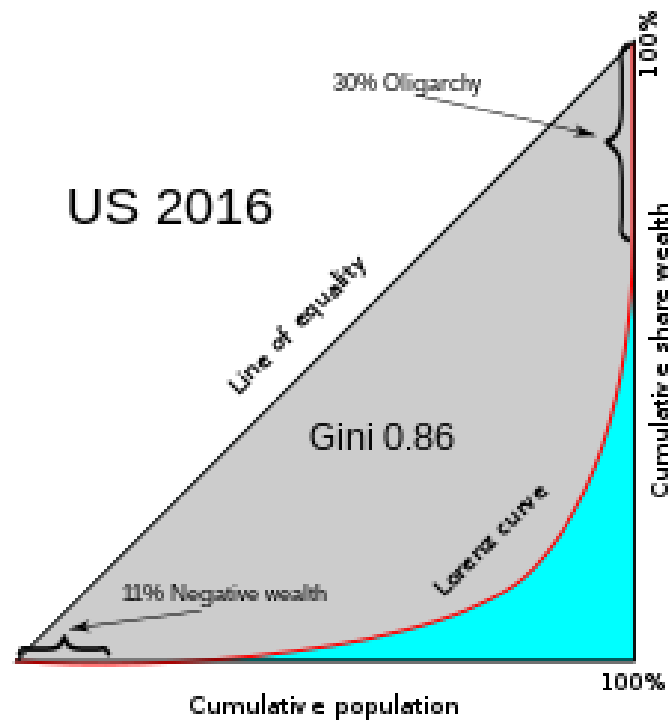
Або простіше:

$$G = \frac{2 \sum_{i=1}^n i y_i}{n \sum_{i=1}^n y_i} - \frac{n + 1}{n}$$

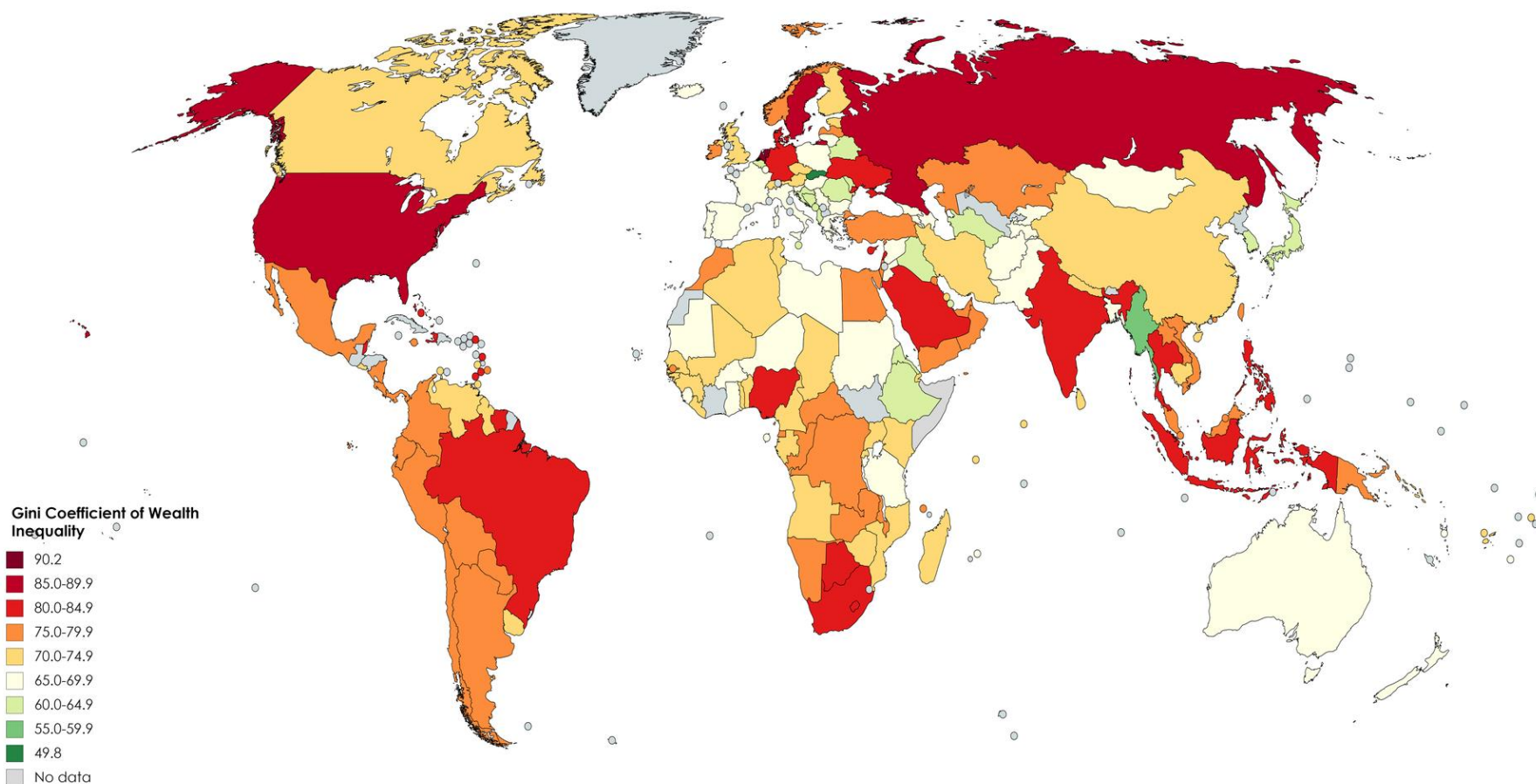
# Виведення кривої Лоренца для всього світу у 2005 році



# Крива Лоренца розподілу багатства США у 2016 році

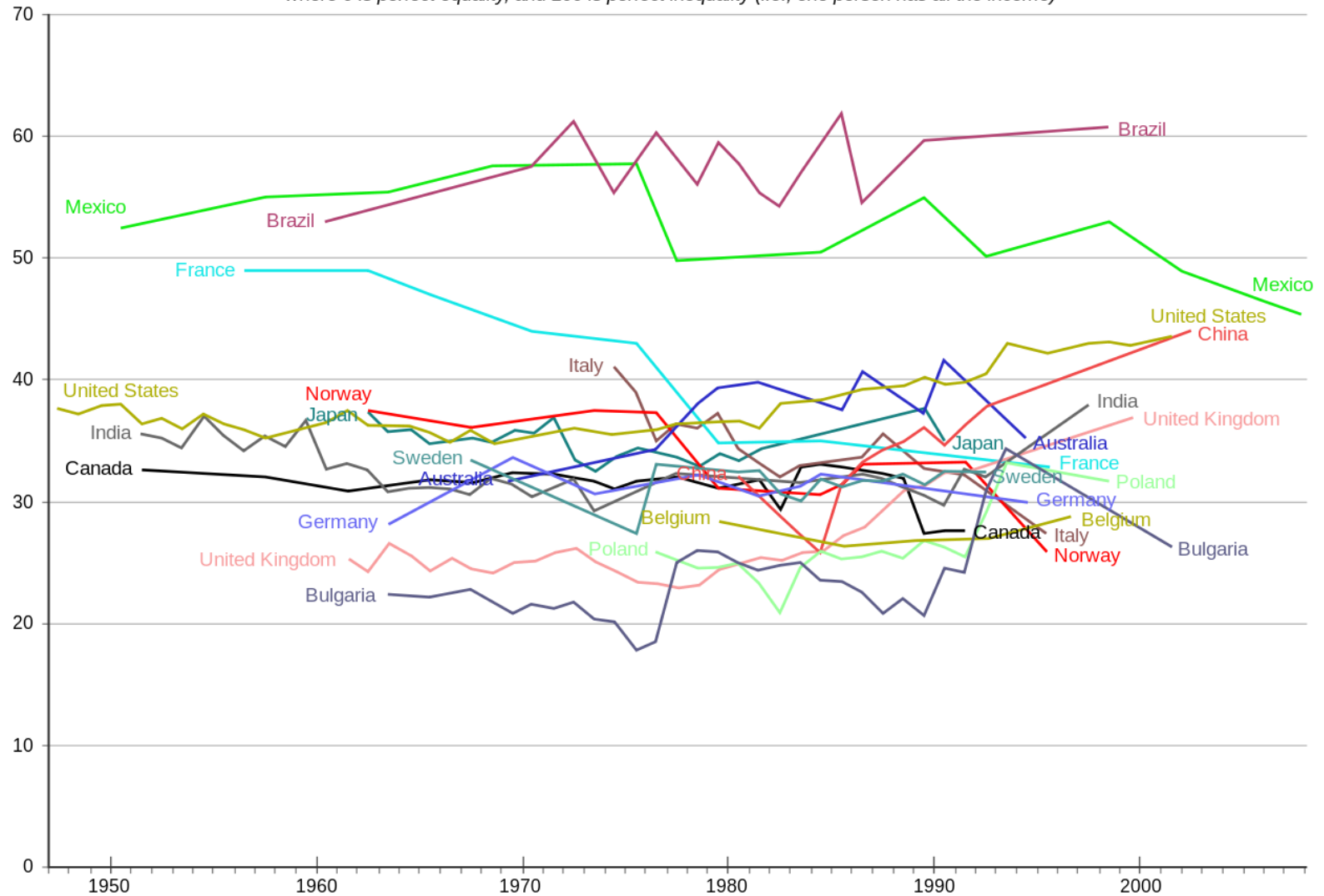


# Коефіцієнт Джині для країн світу у 2019 році



# Gini Index - Income Disparity since World War II

where 0 is perfect equality, and 100 is perfect inequality (i.e., one person has all the income)

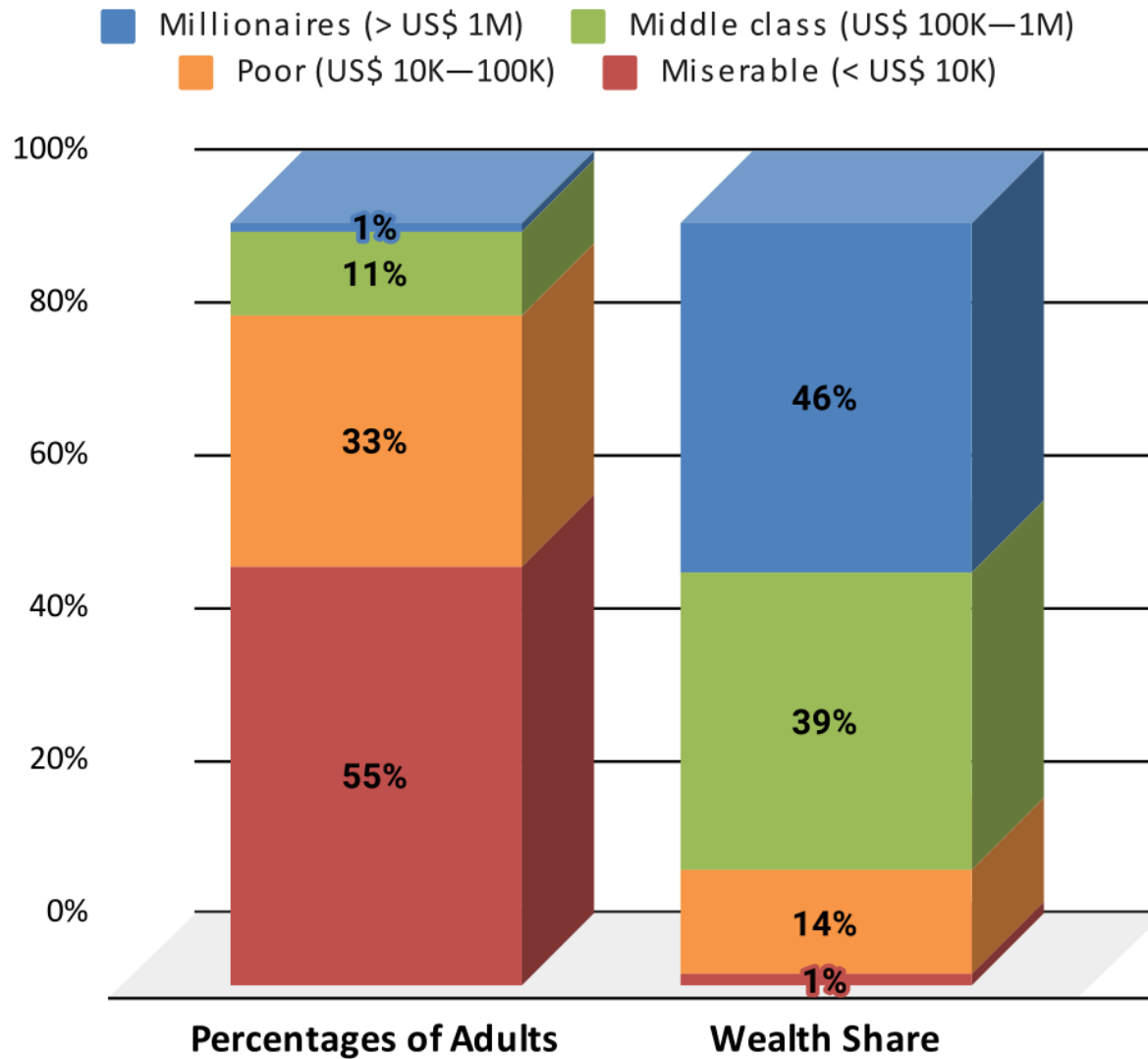




# Коефіцієнт Джині в деяких країнах

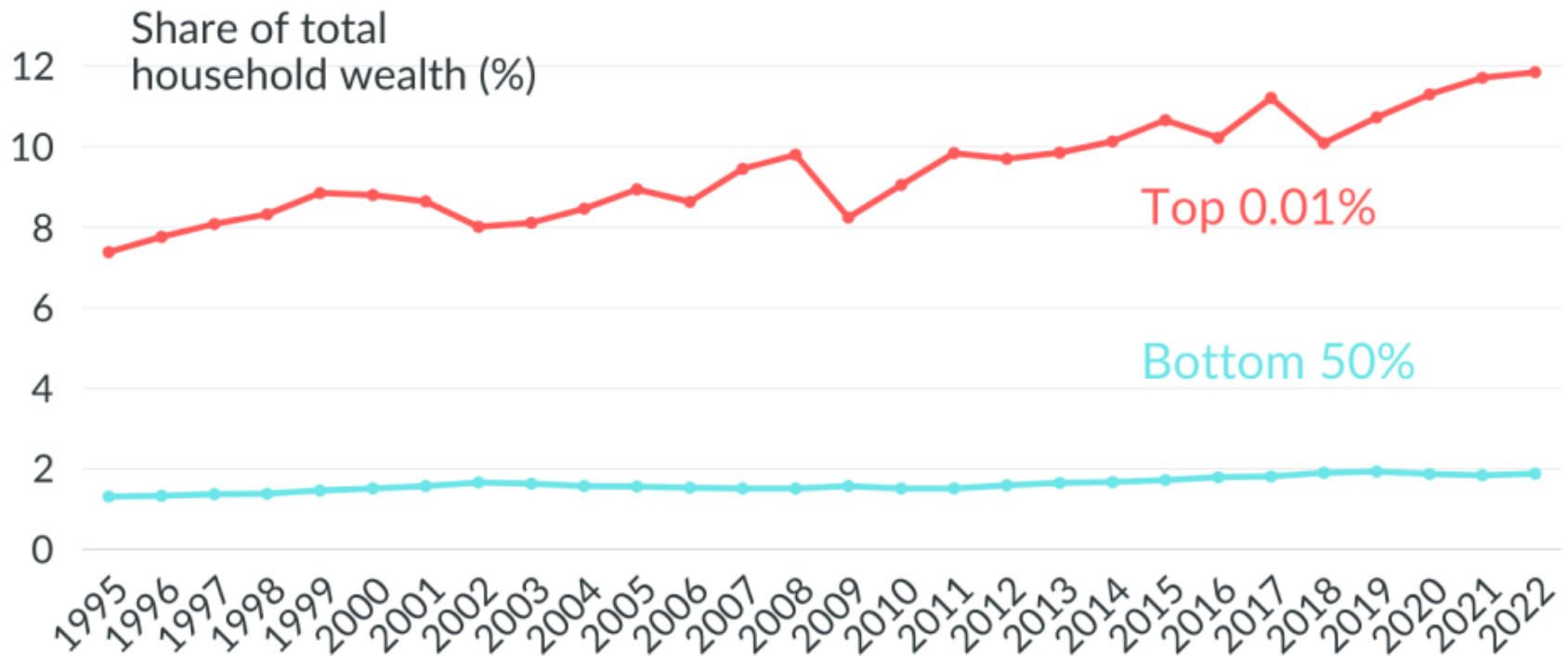
Місце	Країна	Індекс Джині, %	Відношення сумарних доходів/витрат найбагатших 10% до найбідніших 10%	Відношення сумарних доходів/витрат найбагатших 20% до найбідніших 20%	Рік
1	Данія	24.7	8.1	4.3	2000
2	Японія	24.9	4.5	3.4	1993
3	Швеція	25	6.2	4	2000
4	Чехія	25.4	5.2	3.5	1996
5	Норвегія	25.8	6.1	3.9	2000
6	Словаччина	25.8	6.7	4	1996
7	Боснія і Герцоговина	26.2	5.4	3.8	2001
8	Угорщина	26.9	5.5	3.8	2002
9	Фінляндія	26.9	5.6	3.8	2000
10	Україна	28.1	5.9	4.1	2006
11	Німеччина	28.3	6.9	4.3	2000
12	Словенія	28.4	5.9	3.9	1998
13	Хорватія	29	7.3	4.8	2003
14	Австрія	29.1	6.9	4.4	2004
15	Болгарія	29.2	7	4.4	2005
16	Білорусь	29.7	6.9	4.5	2002
17	Ефіопія	30	6.6	4.3	2000
20	Нідерланди	30.9	9.2	5.1	1999

## Global Wealth Distribution 2020 (Property)

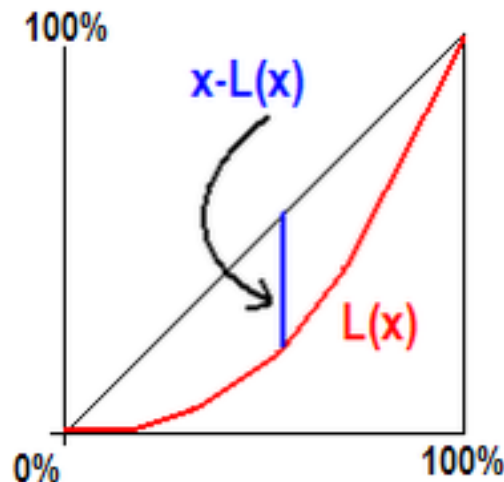


The wealth owned by the 0.01% rose from less than 8% of total wealth in 1995 to nearly 12% today. The entry threshold of this group rose from €7,8 million (PPP) in 1995 to €21,9 million today. The gap between the top 0,01% and the bottom 50% has kept going up in 2022 and is now about 50% higher than what it was in 2008.

<https://wid.world/news-article/whats-new-about-wealth-inequality-in-the-world/>



# Індекс Робін Гуда



**Індекс Робіна Гуда** (також відомий як **індекс Гувера** та **індекс Шутца**) — інтегрований показник розподілу доходів, обраховується як сума сукупного доходу громади, яка повинна мала бути перерозподілена між багатую та бідною половинами населення для зрівняння їх доходів.

Нехай  $x_i$  є доходом  $i$ -ї особи, а  $\bar{x}$  є середнім доходом. Тоді індекс  $H$  може бути обрахований як:

$$H = \frac{1}{2} \frac{\sum_i |x_i - \bar{x}|}{\sum_i x_i}.$$

## How Long Until the Money Runs Out?

If a nation had only the fortune of its single richest citizen to keep the government running, these countries wouldn't last a hundred days. Most wouldn't last a single month.



Sources: Data compiled by Bloomberg, International Monetary Fund

**Bloomberg**

<http://dyvys.info/2018/02/19/yak-dovgo-najbagatshi-lyudy-svitu-mogly-b-utrymuvaty-svoyi-krayiny/>

## 2018 Robin Hood Index

The Bloomberg Robin Hood Index shows how many days the richest person of each country can hypothetically keep the government running.

Country of citizenship	Billionaire name	Days covered	Net worth \$B	Daily govt exp, \$M	GDP, \$B	Govt exp, % GDP
China	Jack Ma	4	45.5	11,205.2	13,118.7	31.2
Japan	Tadashi Yanai	4	20.6	4,947.6	5,063.1	35.7
Poland	Zygmunt Solorz-Zak	4	2.7	673.0	571.3	43.0
Canada	Joseph Tsai	5	10.7	1,959.4	1,763.5	40.6
Germany	Dieter Schwarz	5	24.3	4,807.9	3,934.8	44.6
Turkey	Erman Ilıcak	5	3.8	821.3	905.7	33.1
U.K.	Hugh Grosvenor	5	12.9	2,846.0	2,661.2	39.0
U.S.	Jeff Bezos	5	99.0	19,642.1	20,200.0	35.5
Belgium	Albert Frere	8	6.3	759.5	529.3	52.4
Italy	Giovanni Ferrero & Family	9	24.5	2,735.3	2,049.0	48.7
Norway	Odd Reitan	9	4.8	557.1	406.5	50.0
Australia	Gina Rinehart	11	16.0	1,494.7	1,482.3	36.8
Finland	Antti Herlin	11	4.5	395.7	271.8	53.1
Greece	Dr Spiro John Latsis	11	3.2	291.6	221.6	48.0
Brazil	Jorge Paulo Lemann	13	29.6	2,297.9	2,199.7	38.1
Russia	Alexey Mordashov	14	19.7	1,399.7	1,522.9	33.5
France	Bernard Arnault	15	63.3	4,212.0	2,765.6	55.6
Netherlands	Charlene De Carvalho-Heineken	15	15.7	1,049.9	891.0	43.0

Country of citizenship	Billionaire name	Days covered	Net worth \$B	Daily govt exp, \$M	GDP, \$B	Govt exp, % GDP
India	Mukesh Ambani	20	40.3	1,987.2	2,654.2	27.3
U.A.E.	Majid Al Futtaim	20	6.5	324.2	400.9	29.5
Israel	Eyal Ofer	21	8.5	410.3	361.6	41.4
Taiwan	Terry Gou	22	6.3	281.0	588.3	17.4
S. Korea	Lee Kun-Hee	23	20.9	924.2	1,597.4	21.1
Algeria	Issad Rebrab	24	3.8	157.6	179.9	32.0
Egypt	Nassef Sawiris	24	6.4	268.6	332.4	29.5
S. Africa	Johann Rupert	24	8.1	333.5	361.2	33.7
Denmark	Kjeld Kirk Kristiansen	25	12.8	505.8	351.6	52.5
Switzerland	Ernesto Bertarelli & Family	25	16.2	652.9	708.8	33.6
Sweden	Stefan Persson	25	19.4	775.0	595.0	47.5
Indonesia	Budi Hartono	26	12.9	503.5	1,092.1	16.8
Saudi Arabia	Alwaleed Bin Talal Al Saud	26	17.8	679.0	708.5	35.0
Venezuela	Juan Carlos Escotet	26	4.6	178.5	207.8	31.4
Ireland	John Grayken	27	6.8	252.4	357.2	25.8
Angola	Isabel Dos Santos	30	2.5	83.7	138.2	22.1
Kazakhstan	Bulat Utemuratov	33	3.3	101.2	170.3	21.7
Ukraine	Rinat Akhmetov	36	4.7	132.0	109.7	43.9