




**И.А. Башмаков**



# Рост экономики и динамика потребления энергии

Вебинар РАВИ. 1 августа 2024 г.

**Рост экономики требует роста потребления энергии**



# **Миф 1. Рост экономики требует роста потребления энергии**

---

# Немного элементарной математики

$$E=Y*(E/Y)=POP*(Y/POP)*(E/Y)$$

$$Te = Ty + Te/y = Tpop + Ty/pop + Te/y$$

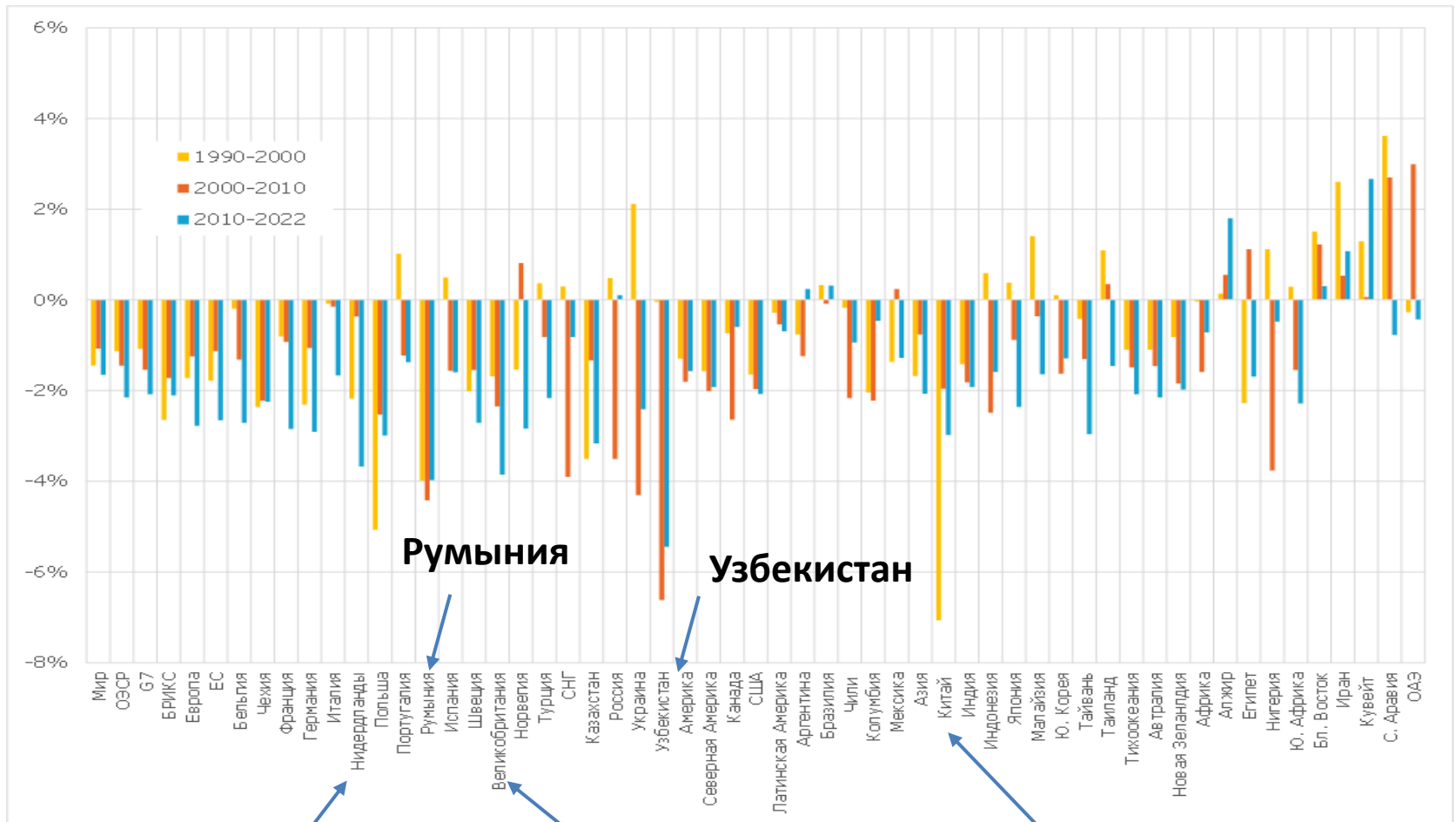
где

- $Te$  – темп прироста потребления энергии ( $E$ )
- $Tpop$  - темп прироста населения ( $POP$ )
- $Ty$  – темп прироста ВВП ( $Y$ )
- $Ty/pop$  - темп прироста ВВП на душу населения
- $Te/y$  - темп снижения энергоемкости ВВП ( $Te/y \leq 0$ )

$Te \leq 0$ , если  $Ty \leq -Te/y$ . или  $Tpop + Ty/pop \leq -Te/y$

По мере развития экономики  $Tpop \rightarrow 0$  и  $Ty \searrow$

# Te/y - Темпы снижения энергоемкости ВВП



Нидерланды

Великобритания

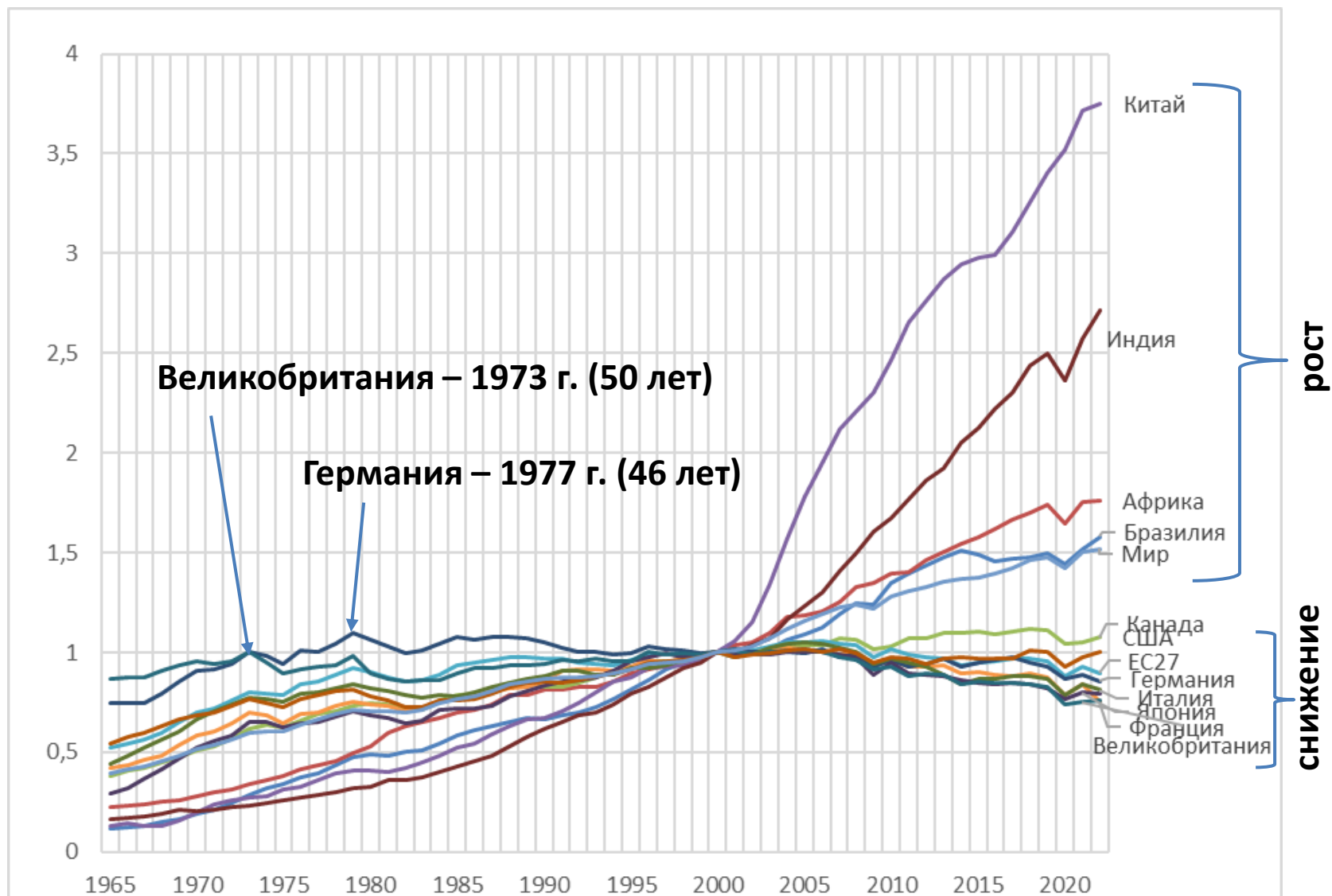
Китай

Румыния

Узбекистан

# Посмотрим на факты

## Динамика потребления первичной энергии по странам (2000=1)

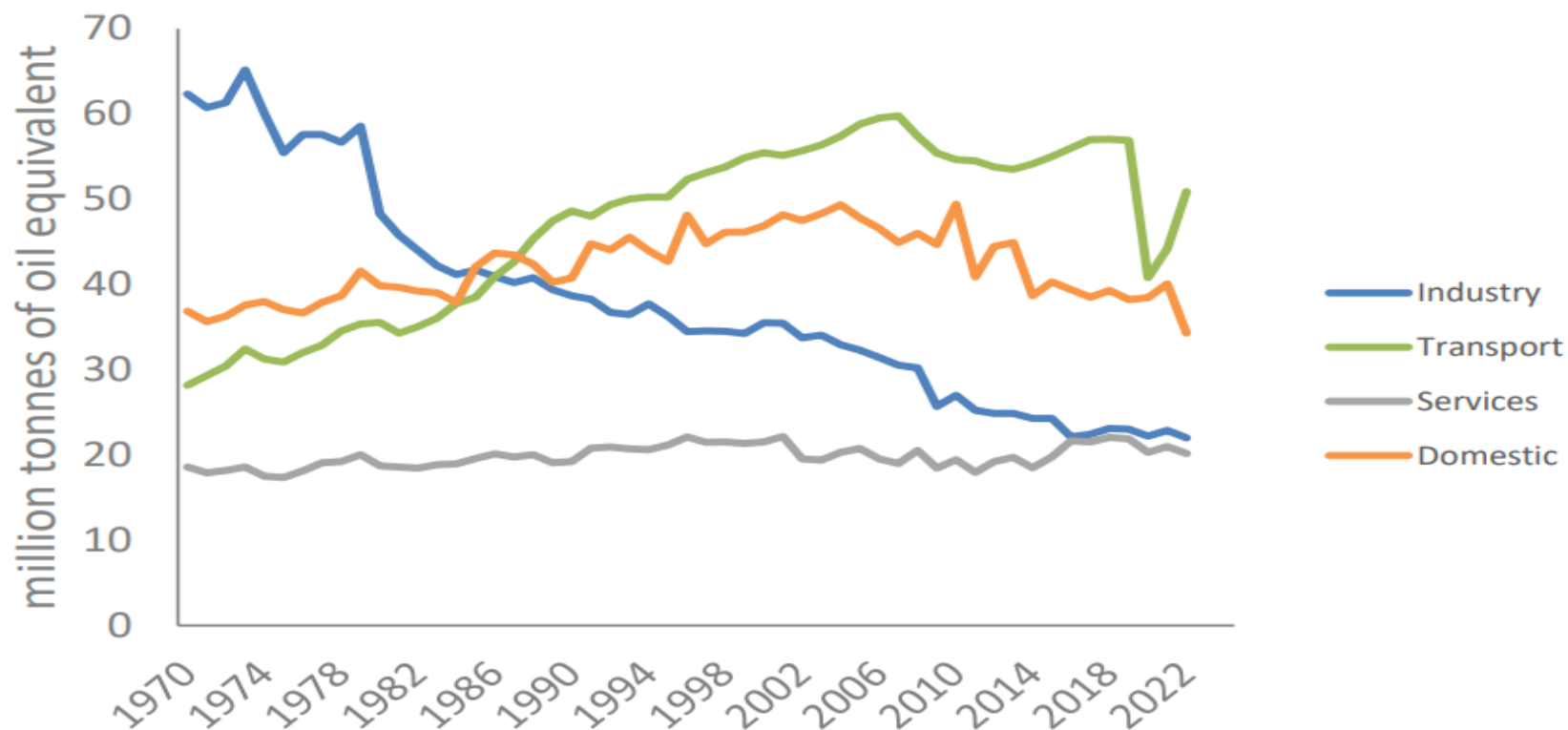


# Что говорят факты?

- Потребление энергии в странах ОЭСР не растет уже более 20 лет
- С 2000 года
  - во Франции и Великобритании оно упало на 25%,
  - в Японии и Италии – на 20%,
  - в ЕС-27 – на 10%,
  - в США и Канаде стабилизировалось.
- Рост потребления энергии продолжается в развивающихся странах
- В низкоуглеродных сценариях с 2040 г. потребление первичной энергии перестает расти в Китае.
- При активном сдвиге в направлении повышения энергоэффективности человечеству может потребоваться примерно 20–30 лет для достижения абсолютного пика потребления первичной энергии за всю историю своего существования. Тогда тезис о том, что рост экономики требует непрерывного роста потребления энергии, станет неверным не только для стран ОЭСР, но и для всей глобальной экономики.

# Динамика потребления энергии по секторам. Великобритания 1970-2022 гг.

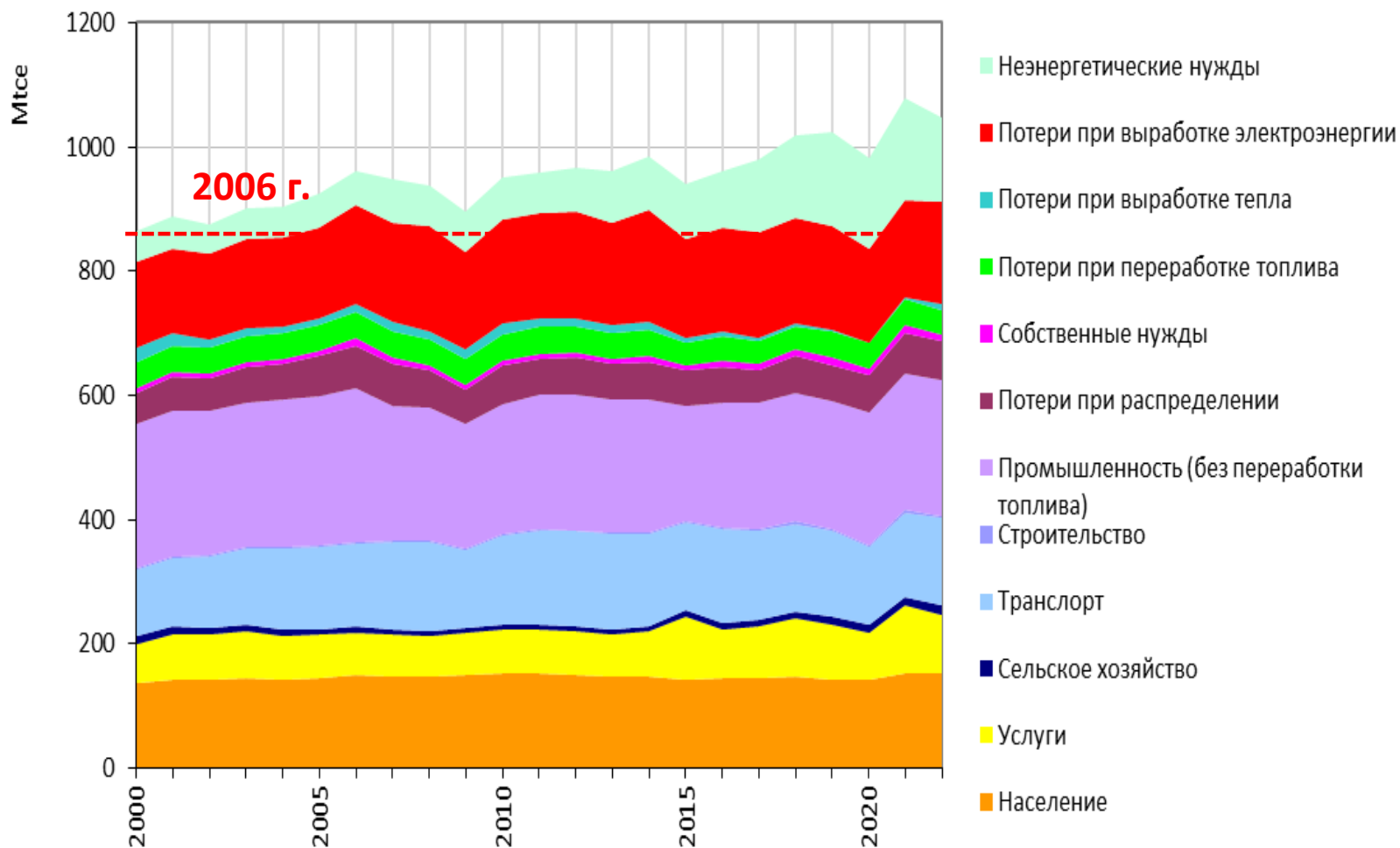
Energy consumption by sector, 1970 – 2022 ([Table C1](#))



[Energy Consumption in the UK 2023 \(publishing.service.gov.uk\)](https://publishing.service.gov.uk)

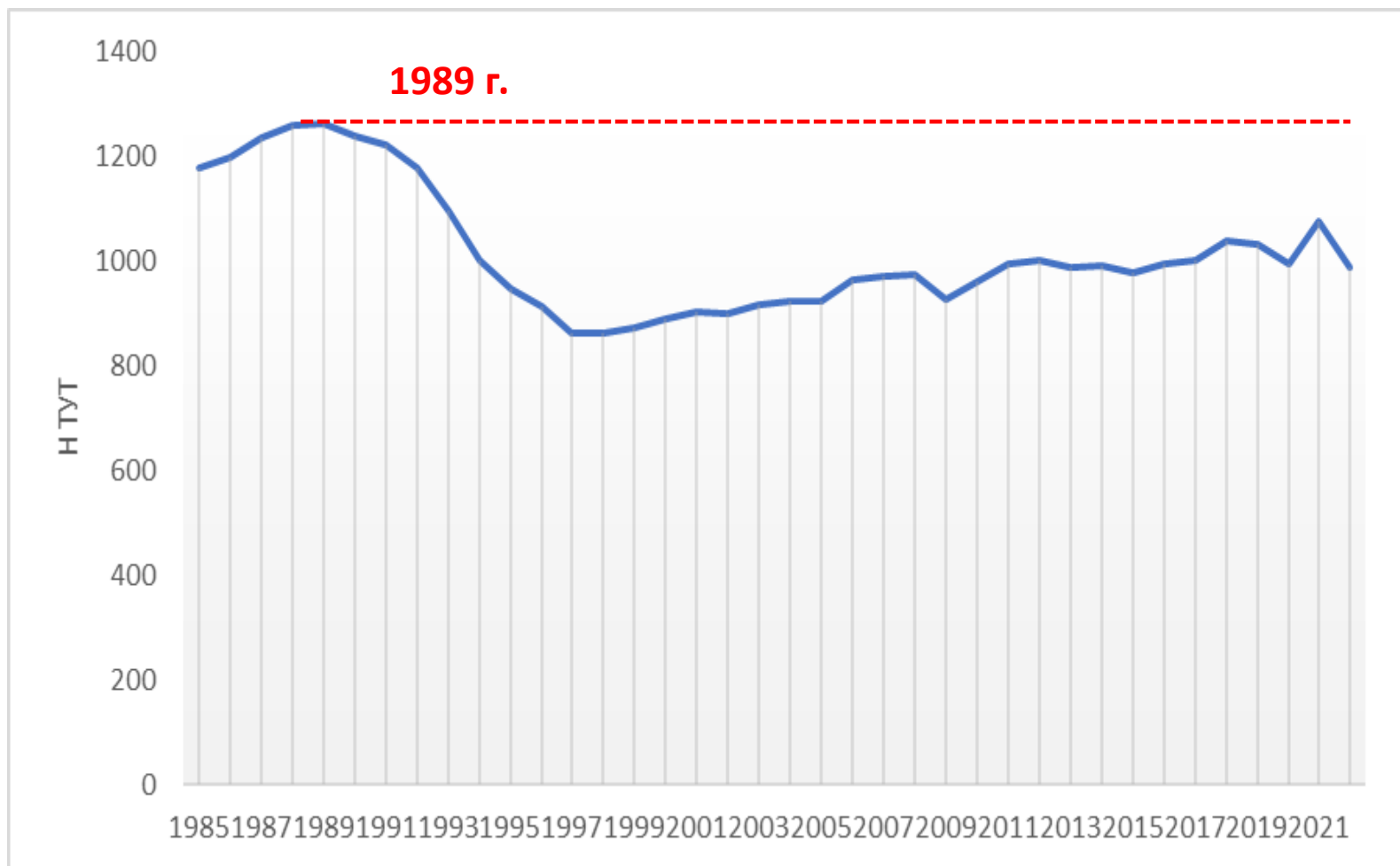
# Россия – не исключение: 17 лет стабилизации (2006-2022 гг.)

## Потребление первичной энергии (без неэнергетических нужд) практически не превышало уровень 2006 г.





**Даже с учетом неэнергетических нужд потребление первичной энергии в России в 1998-2022 г. было, как минимум, на 15% ниже уровня 1989 г.**



# Целевые установки по снижению потребления энергии

- **Франция**
  - Снижение на 30% от уровня 2012 г. к 2030 г.
  - Снижение на 40-50% от уровня 2021 г. к 2050 г.
- **Германия**
  - Снижение на 50% от уровня 2008 г. к 2050 г.
- В ЕС поставлена цель снизить потребление конечной энергии в 2030 г. до 993 мтнэ против 1390 мтнэ 2022 г.

## Цели стран ЕС по снижению энергопотребления в зданиях

Average primary energy use of the residential building stock of each country (kWh/(m<sup>2</sup>y) in 2020, 2035 and 2050



[EU sets more ambitious energy reduction targets ... - ABN AMRO Bank](#)



**Миф 2. Рост экономики требует роста  
потребления энергии на душу населения**

---

# Немного элементарной математики

$$E/POP = Y/POP * (E/Y)$$

$$Te/pop = Ty/pop + Te/y$$

где

- $Te$  – темп прироста потребления энергии ( $E$ )
- $Tror$  - темп прироста населения ( $POP$ )
- $Ty$  – темп прироста ВВП ( $Y$ )
- $Ty/pop$  - темп прироста ВВП на душу населения
- $Te/y$  - темп снижения энергоемкости ВВП ( $Te/y \leq 0$ )

$Te/pop \leq 0$ , если  $Ty/pop \leq -Te/y$

По мере развития экономики  $Ty/pop \searrow$

# Картина в статике - 2000 г.

## Energy use per person vs. GDP per capita, 2000

Energy refers to primary energy, measured in kilowatt-hours per person, using the substitution method. Gross domestic product (GDP) is adjusted for inflation and differences in the cost of living between countries.

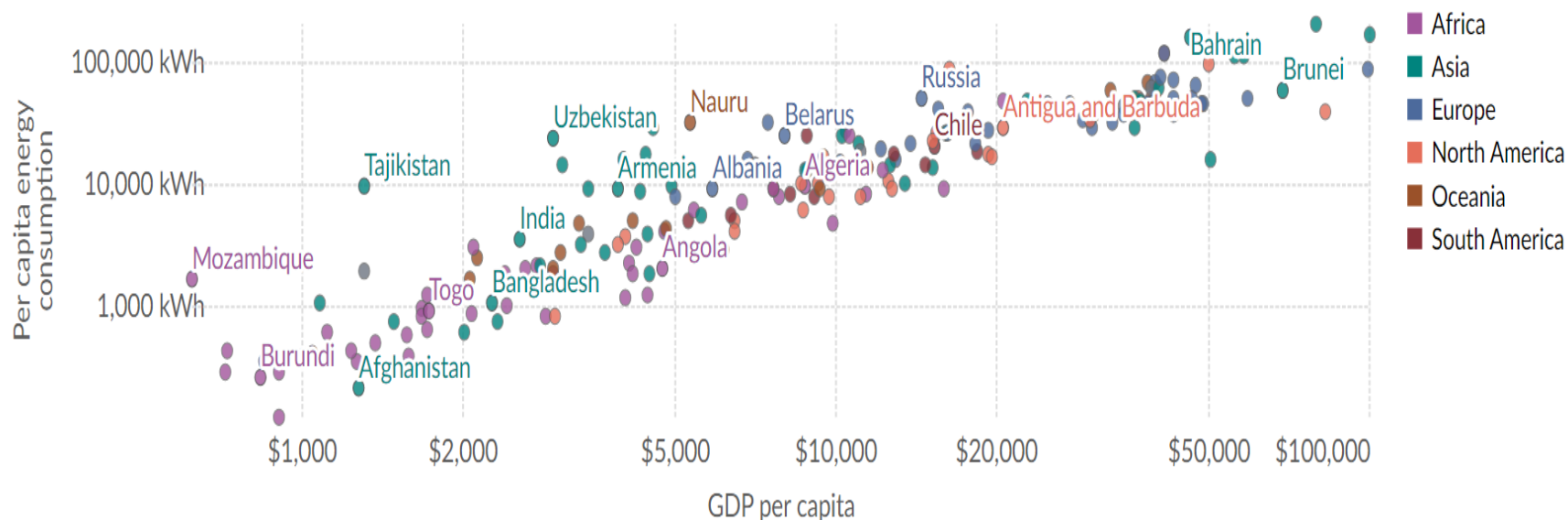
Our World  
in Data

Table

Chart

Select countries and regions

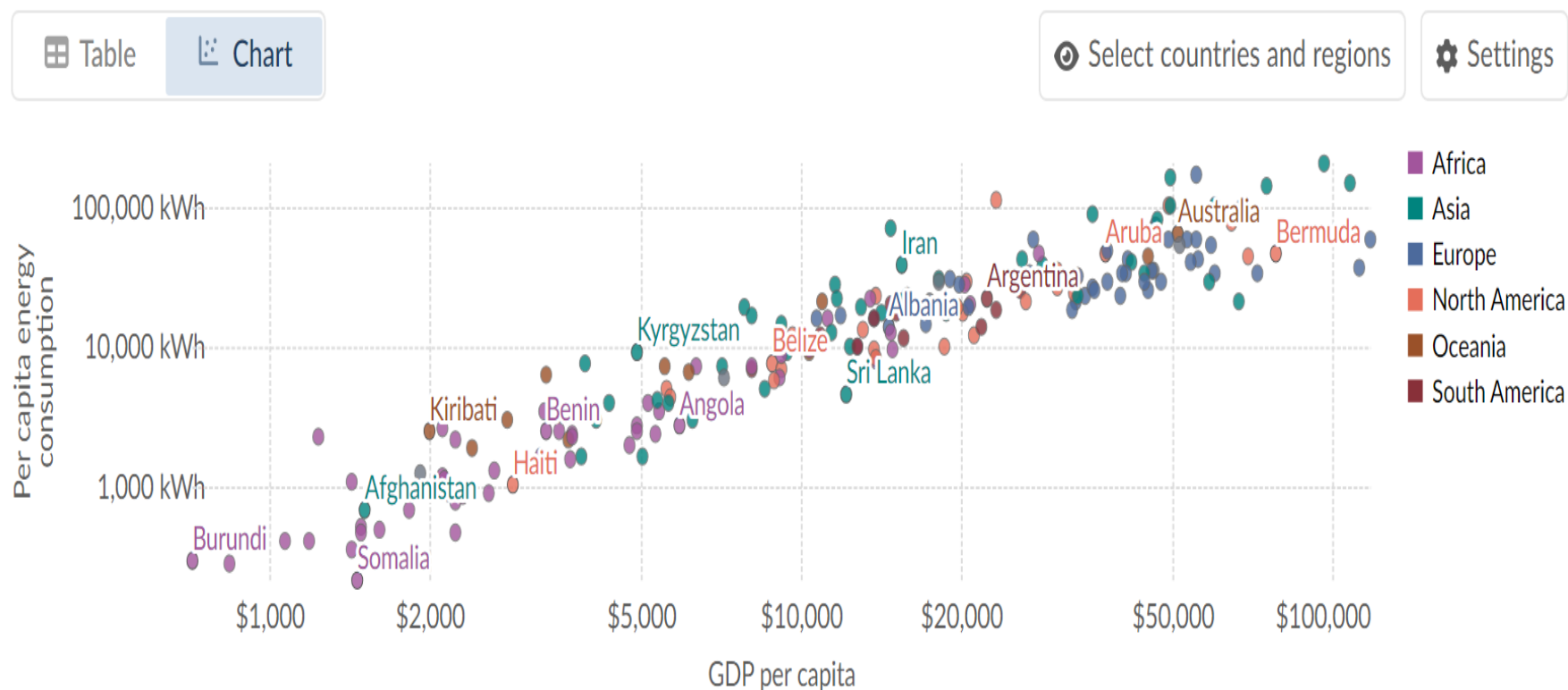
Settings



Источник: построено по данным [Energy use per person \(ourworldindata.org\)](https://ourworldindata.org)

## Energy use per person vs. GDP per capita, 2022

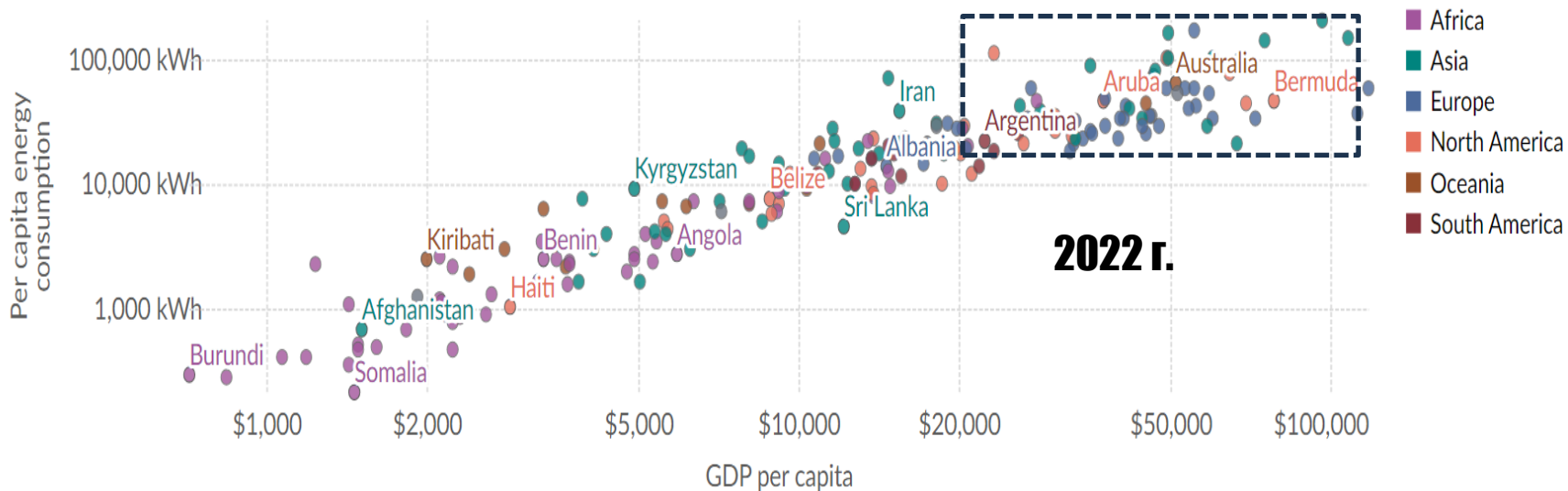
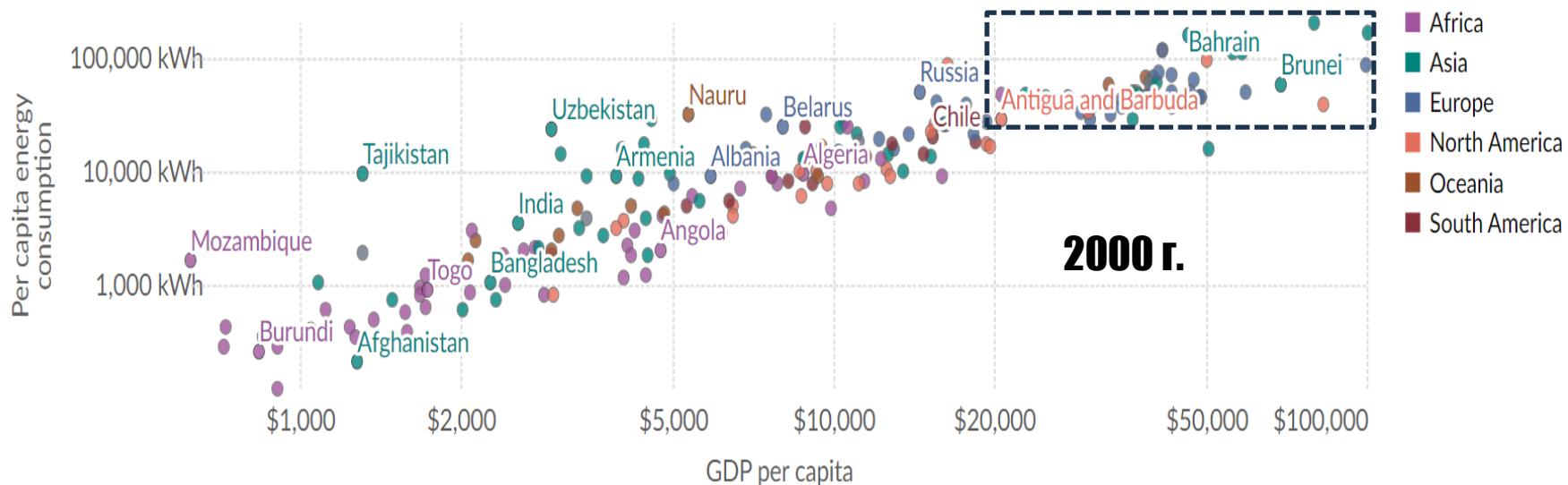
Energy refers to primary energy, measured in kilowatt-hours per person, using the substitution method. Gross domestic product (GDP) is adjusted for inflation and differences in the cost of living between countries.



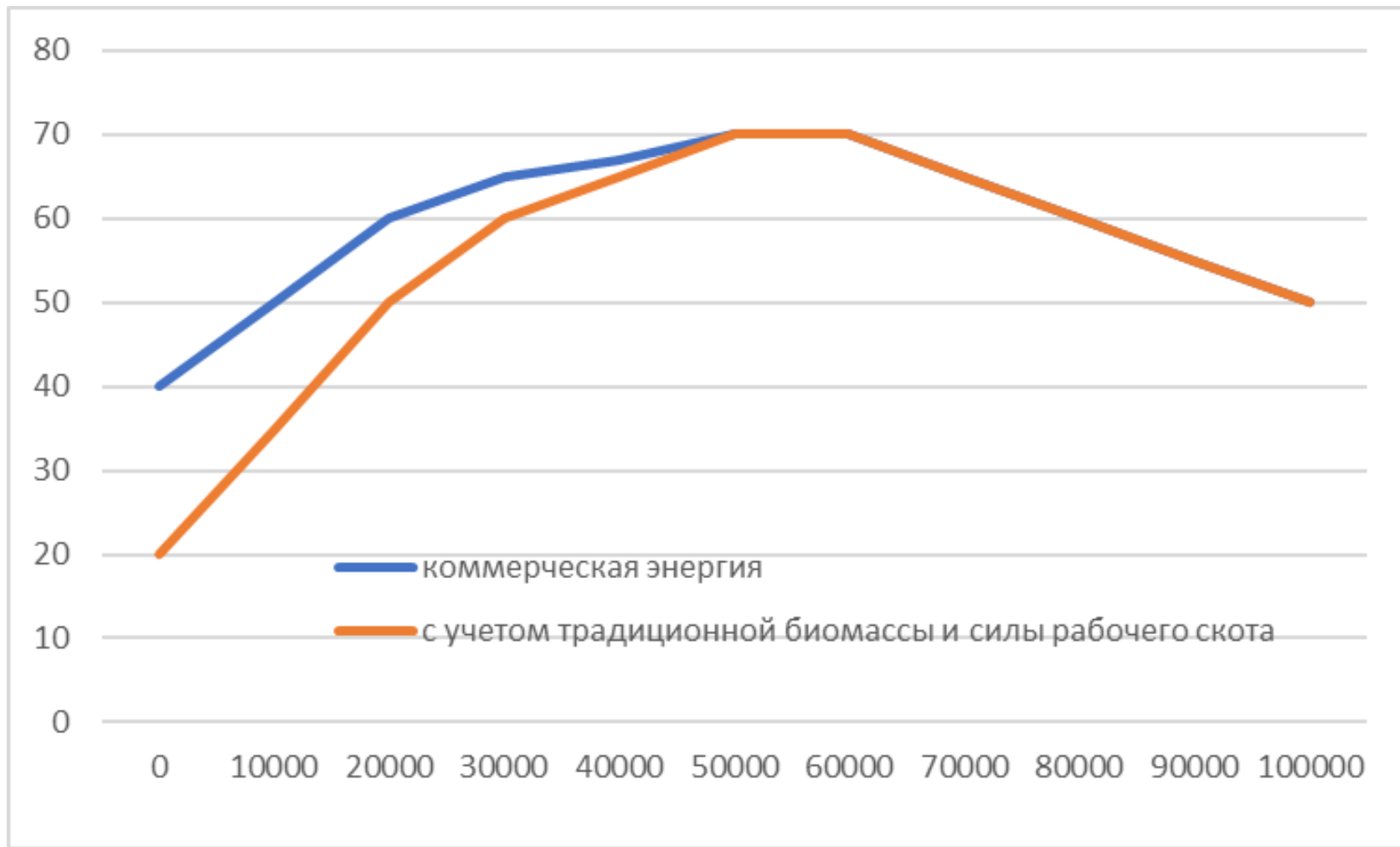
Источник: построено по данным [Energy use per person \(ourworldindata.org\)](https://ourworldindata.org)

# Сравним 2000 г. и 2022 г.

## Верхняя зона немного сдвинулась ... ВНИЗ

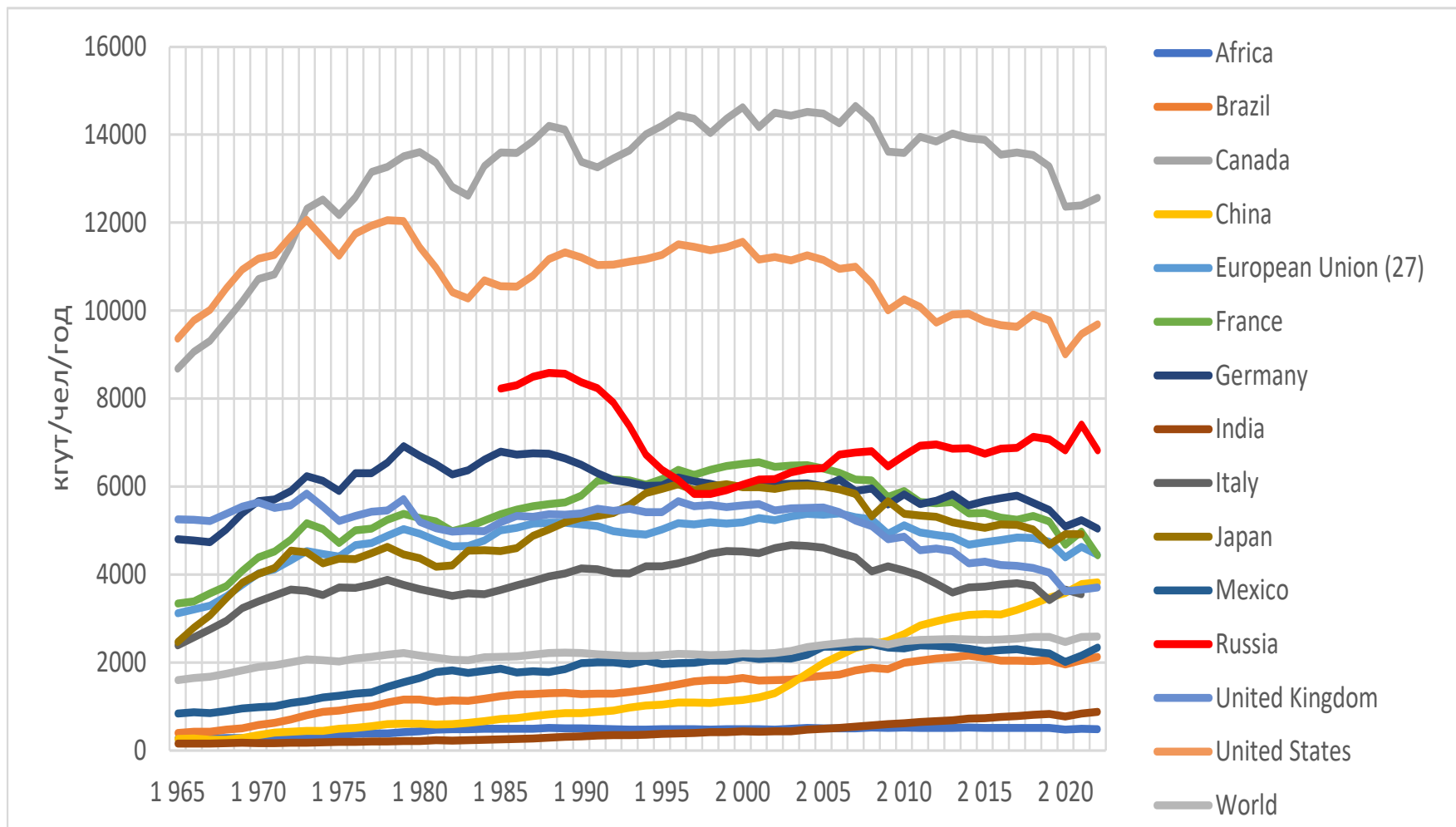


# Стилизованная кривая





# Что говорит статистика? Динамика потребления первичной энергии на душу населения по странам 1965-2022 гг.



Источник: построено по данным [Energy use per person \(ourworldindata.org\)](https://ourworldindata.org)

# Что говорят факты?

- Рост экономики сопровождается повышением потребления энергии на душу населения только до достижения определенного уровня развития.
- Затем потребление энергии на душу населения выходит на полку и начинает снижаться. В 2000-2022 гг. этот показатель снизился
  - В Великобритании на 33%,
  - во Франции – на 23%,
  - в Японии – на 19%,
  - в США – на 16%,
  - в ЕС-27 и Канаде – на 14%.
- Для мира в целом в 2000-2022 гг. он вырос на 17%, но в 2010-2022 гг. – только на 4%.
- По мере развития экономики снижаются темпы роста населения (или становятся отрицательными), темпы роста занятости, за ними темпы роста экономики, а снижение энергоемкости ВВП на таком фоне приводит к снижению потребления энергии как в целом, так и на душу населения.

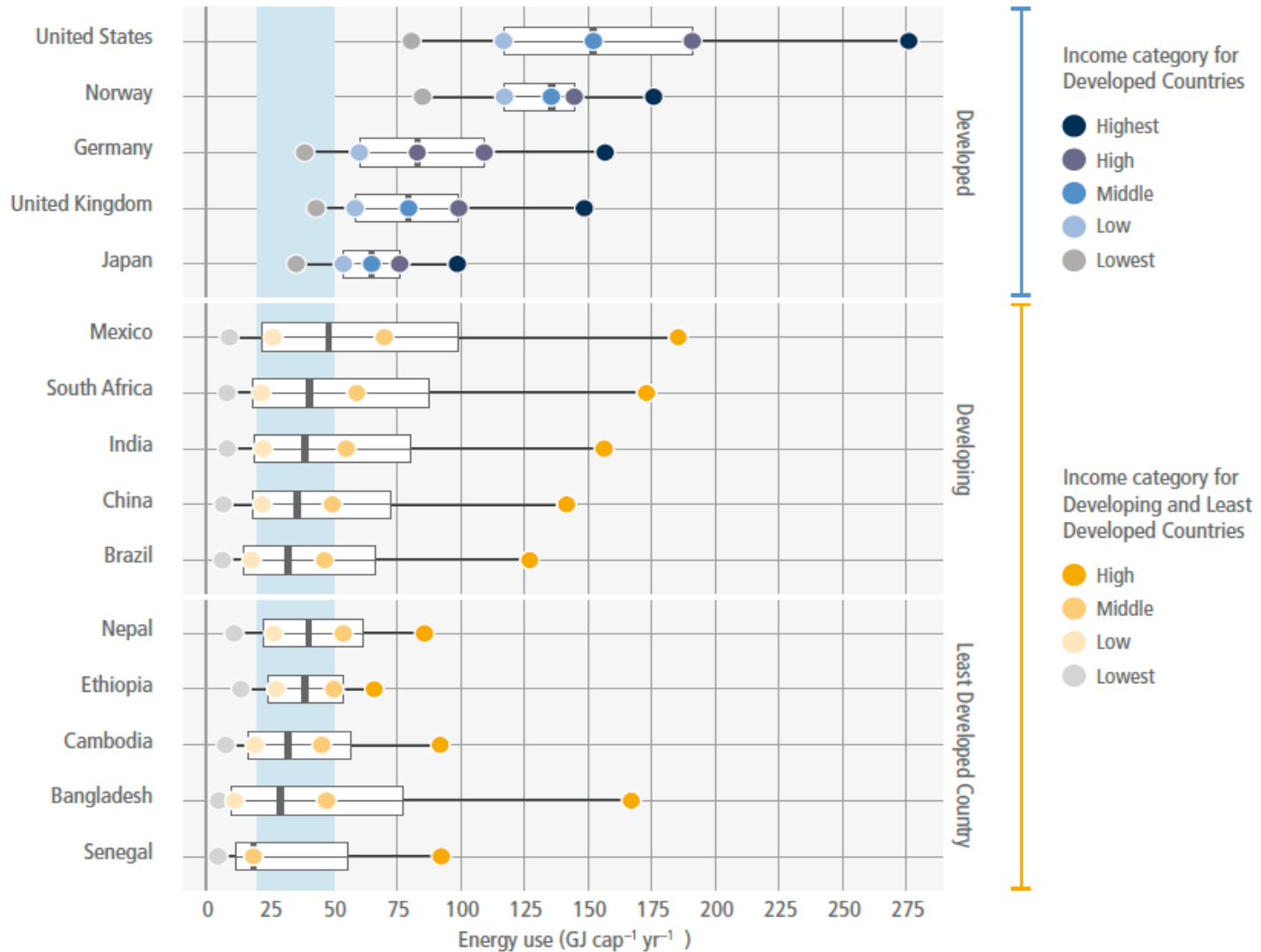
# Россия. Что говорят факты?

---

- В России в 2000-2022 г. потребление энергии на душу населения выросло на 13%, но в 2022 г. оставалось примерно на уровне 2008 г. и намного ниже уровня 1989 г.
- Россия уже вышла на новый пик.
- Первый пик был пройден в конце 80-х годов XX века.
- Будет ли этот показатель в России снижаться и с какой скоростью зависит от активности в сфере повышения энергоэффективности.
- Сегодня здесь заметной активности нет.

# Потребление энергии на душу населения

## Разрывы внутри стран больше, чем между странами



**И.А. Башмаков**



**Спасибо за  
внимание и  
понимание**

**Центр энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI)**

**Мы тратим свою энергию, чтобы экономить вашу!**

