آثار بازتوزیعی تغییر اقلیم: شواهدی از ایران

ناصر امن‌زاده

موسسه پژوهش‌های پیشرفته تهران (تیاس)، دانشگاه خاتم

(فارغ‌التحصیل دکتری اقتصاد دانشگاه شریف)

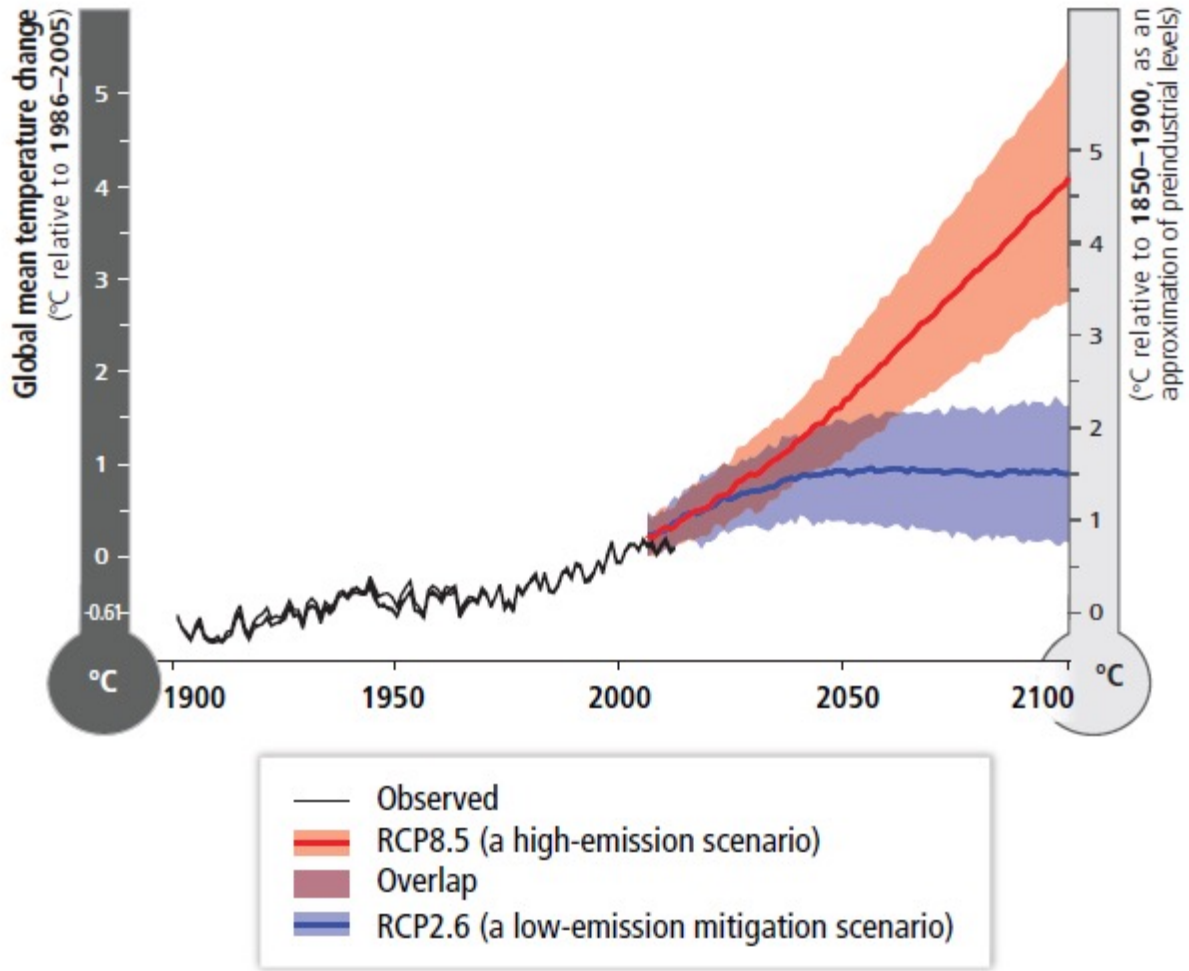
نشست سیاستگذاری مبتنی بر شواهد آماری

دانشگاه صنعتی شریف و مرکز آمار ایران

۲۰ و ۲۱ شهریور ۱۴۰۰

مقدمه

روند دمای جهانی و پیش‌بینی آن تا انتهای قرن ۲۱

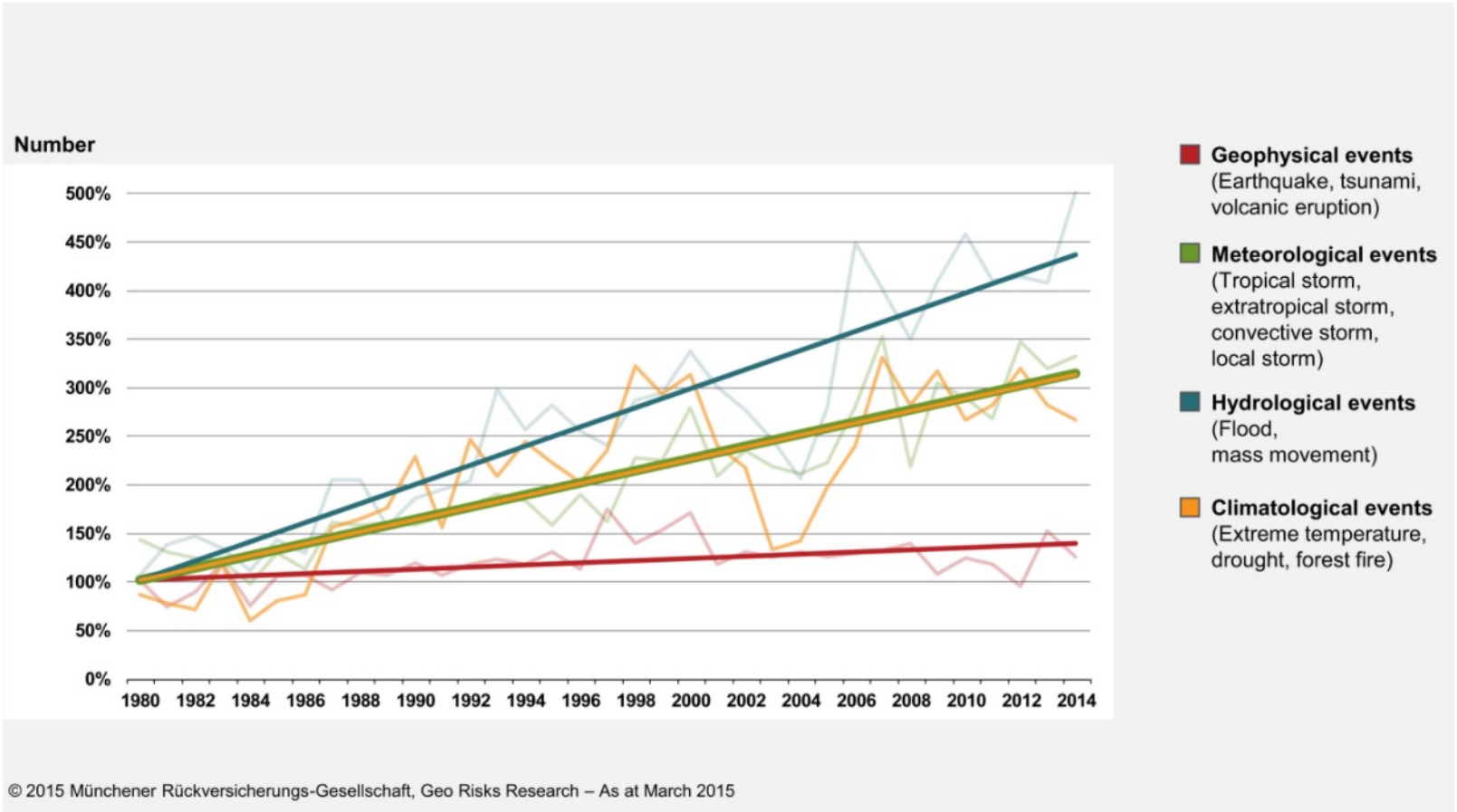


روند وقوع بلایای طبیعی در زمین

Loss events worldwide 1980 – 2014

Number of events with relative trend

Munich RE



© 2015 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research – As at March 2015

روند تولید گازهای گلخانه‌ای

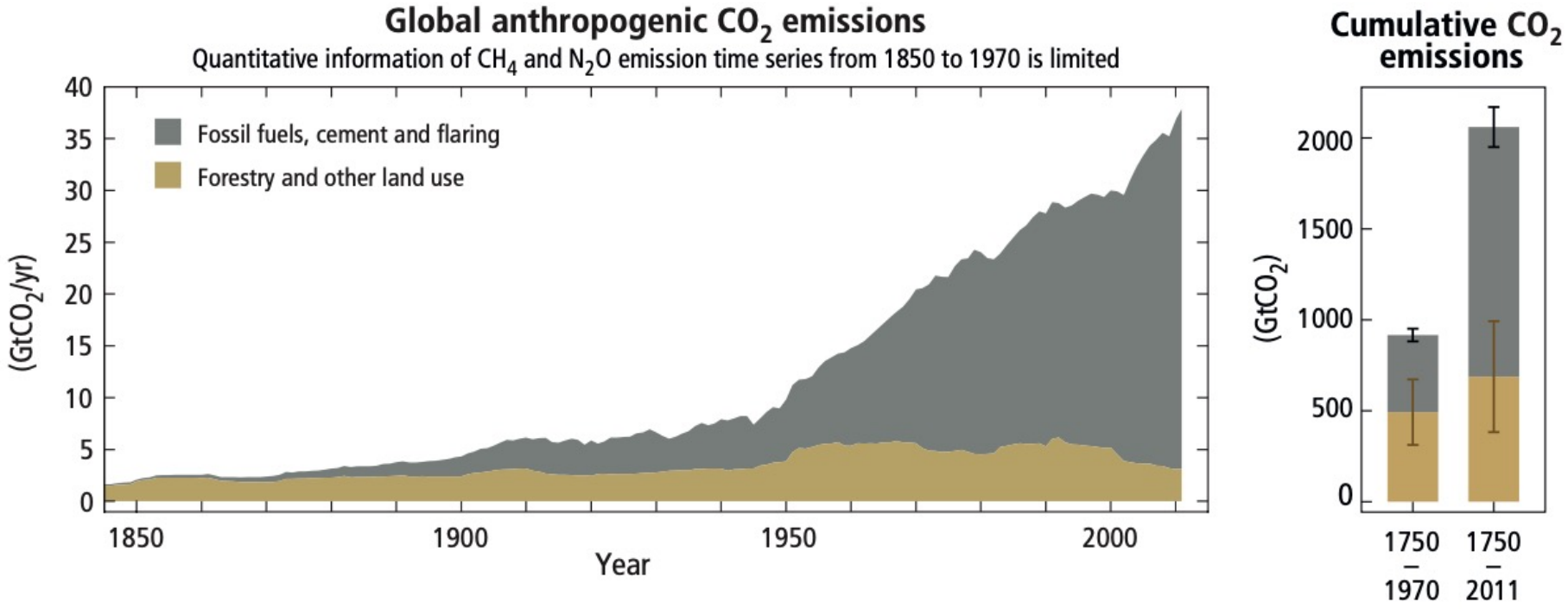
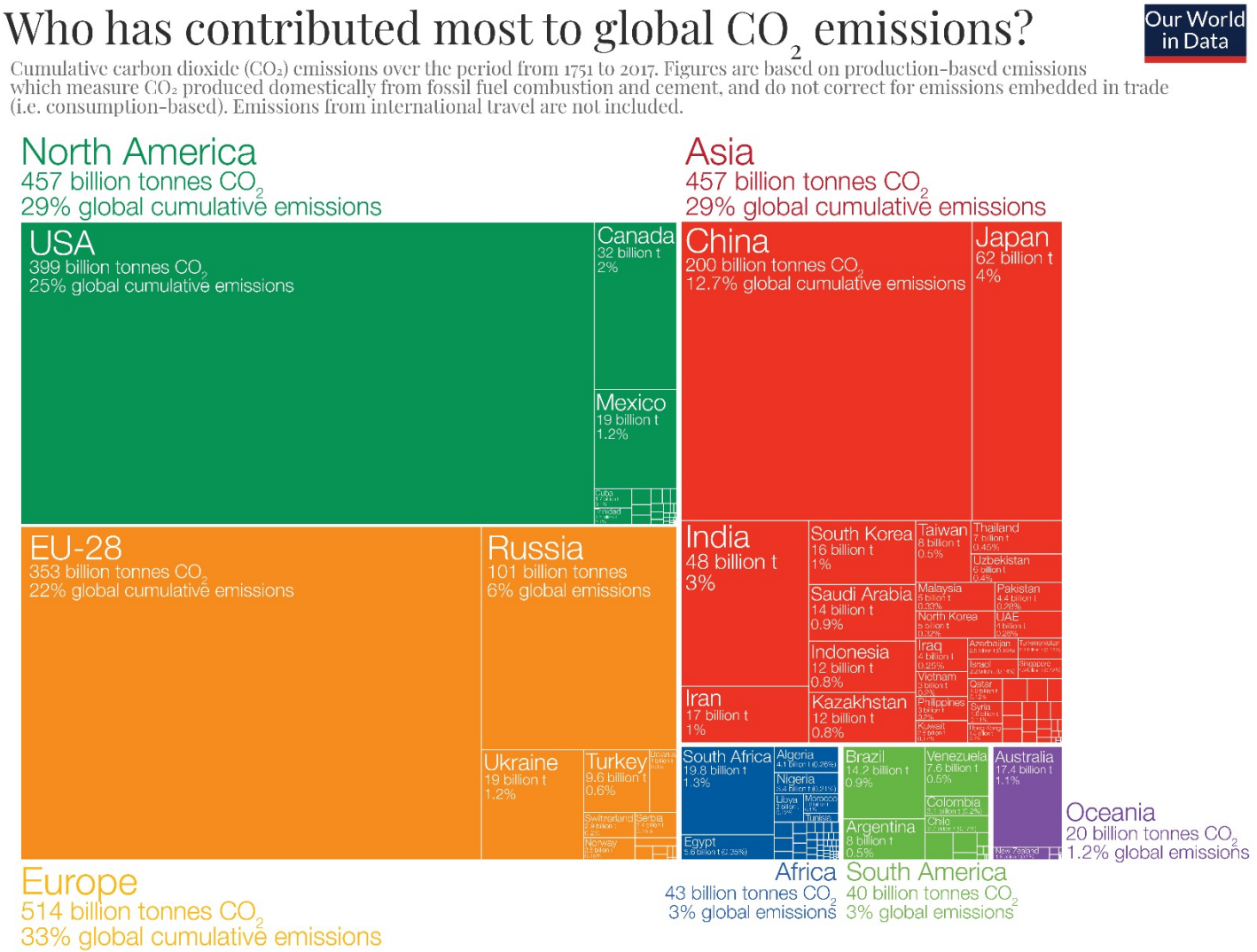


Figure 1.5 | Annual global anthropogenic carbon dioxide (CO_2) emissions (gigatonne of CO_2-equivalent per year, $GtCO_2/yr$) from fossil fuel combustion, cement production and flaring, and forestry and other land use (FOLU), 1750–2011. Cumulative emissions and their uncertainties are shown as bars and whiskers, respectively, on the right-hand side. The global effects of the accumulation of methane (CH_4) and nitrous oxide (N_2O) emissions are shown in Figure 1.3. Greenhouse gas emission data from 1970 to 2010 are shown in Figure 1.6. *{modified from WGI Figure TS.4 and WGIII Figure TS.2}*

منبع: IPCC 2014

میزان تولید تجمعی گازهای گلخانه‌ای بر اساس کشور

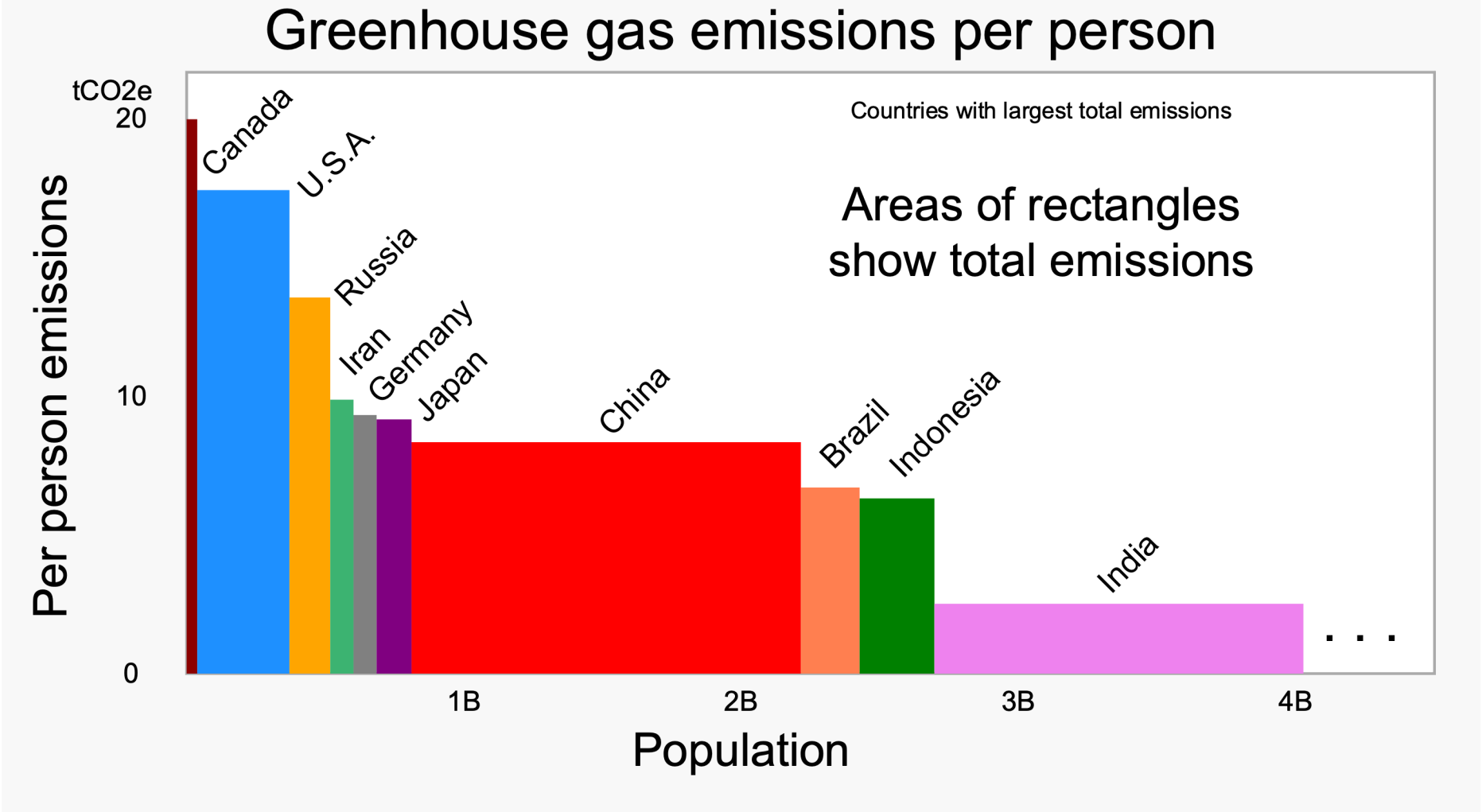


Figures for the 28 countries in the European Union have been grouped as the 'EU-28' since international targets and negotiations are typically set as a collaborative target between EU countries.
Values may not sum to 100% due to rounding.

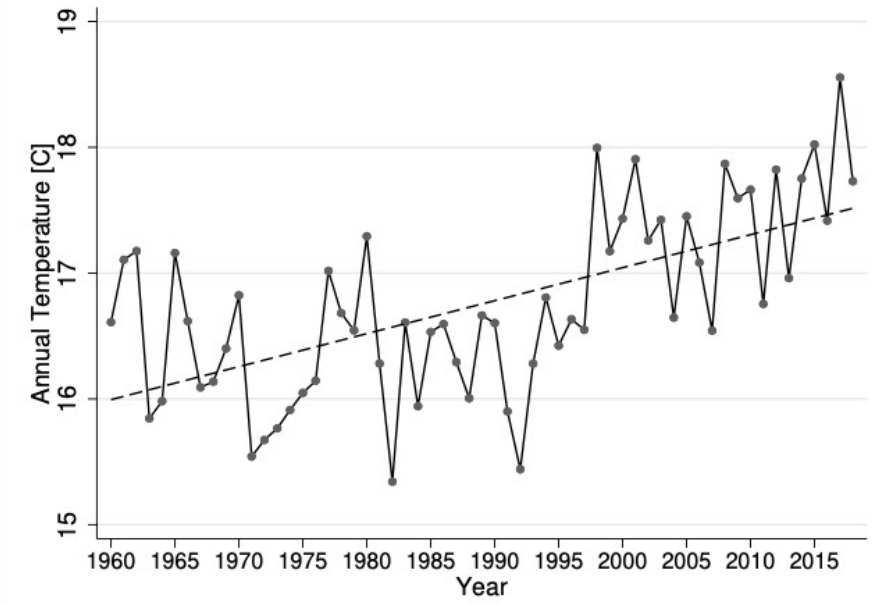
Data source: Calculated by Our World in Data based on data from the Global Carbon Project (GCP) and Carbon Dioxide Analysis Center (CDIAC).
This is a visualization from OurWorldinData.org, where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

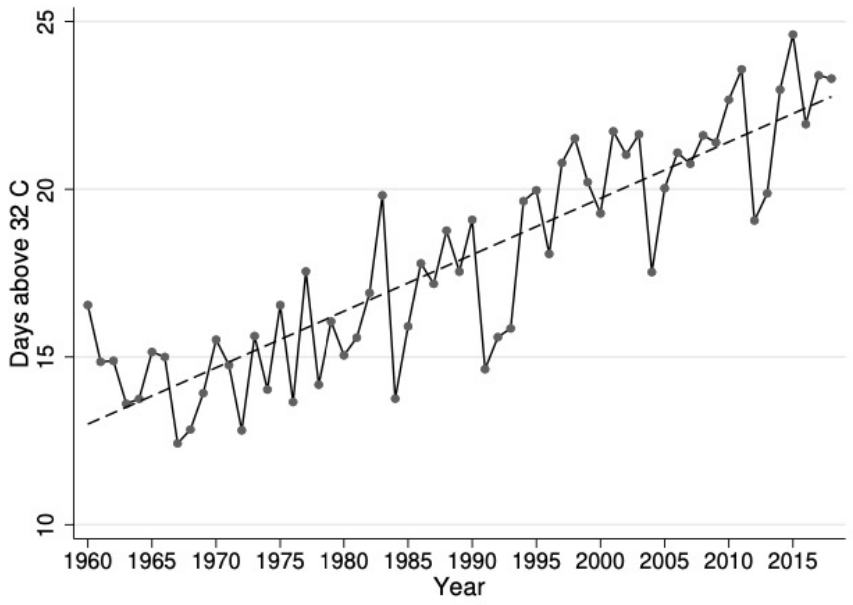
انتشار سرانه گازهای گلخانه‌ای



روند بلندمدت دما در ایران



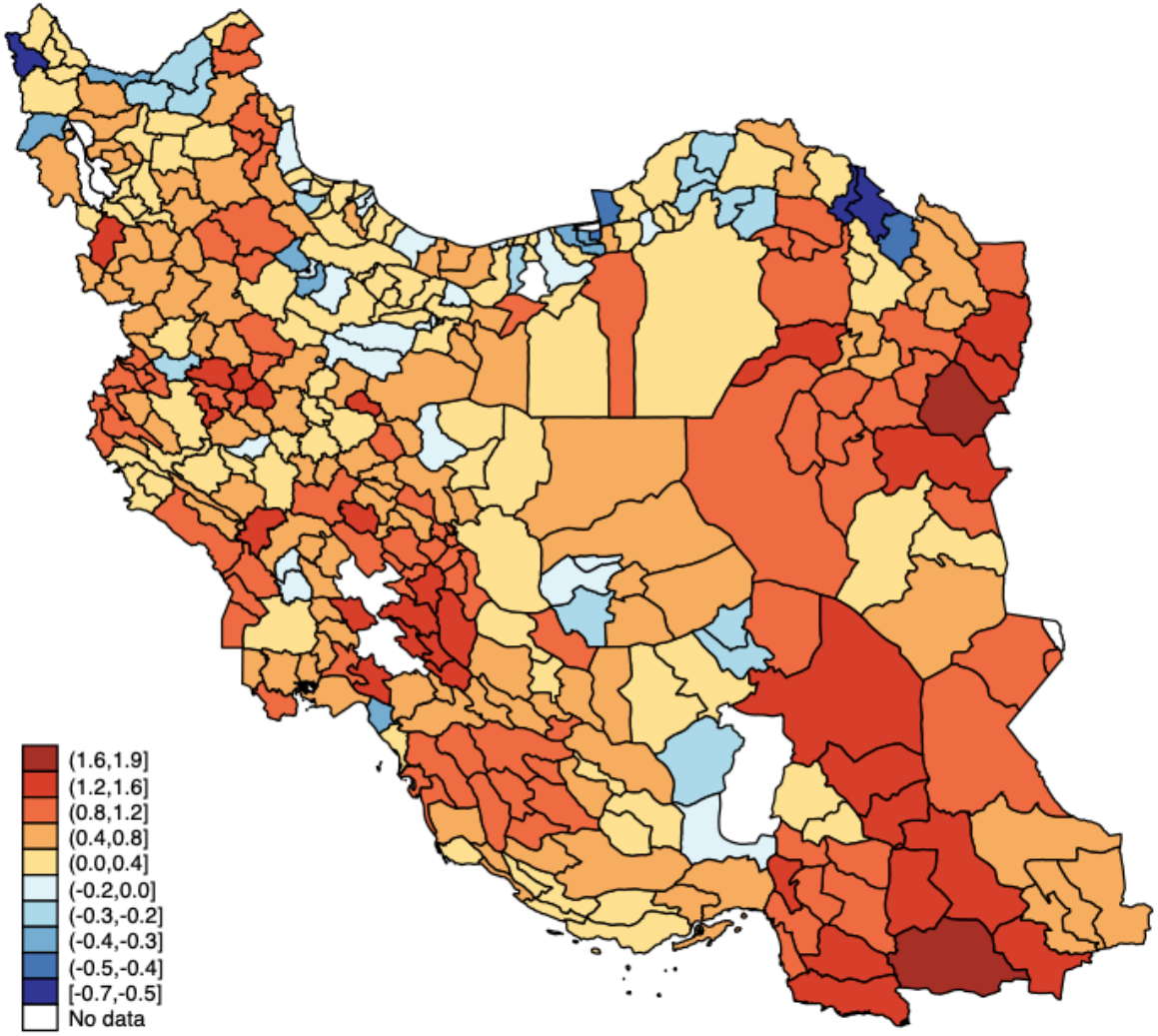
A: Annual temperature [°C]



B: N. of days above 32°C

Notes: Panels A and B show average annual temperature and number of days above 32°C in Iran from 1960 to 2018, respectively. Here we only use the data from 33 weather stations that have data for more than 95% of the entire period (1960-2018).

نقشه تغییرات دما در ۲۰ سال گذشته



انگیزه

- تمرکز ادبیات اقتصادی تغییرات اقلیم بر اثرات میانگین
- کم‌درآمدها ممکن است بیشتر از پردرآمدها آسیب ببینند:
  - زندگی در مناطق گرم‌تر
  - کار در مشاغل حساس‌تر مانند کشاورزی
  - بزرگ‌تر بودن نسبت غذا در سبد هزینه خانوار
  - دارایی کمتر و دسترسی محدودتر به بازارهای دارایی
- ضرورت فهم ناهمگنی اثرات برای سیاست‌گذاری بهتر
  - هدف قرار دادن خانوارهای آسیب‌پذیرتر
  - تمرکز بر مکانیزم‌هایی که مهم‌تر هستند.

این مقاله

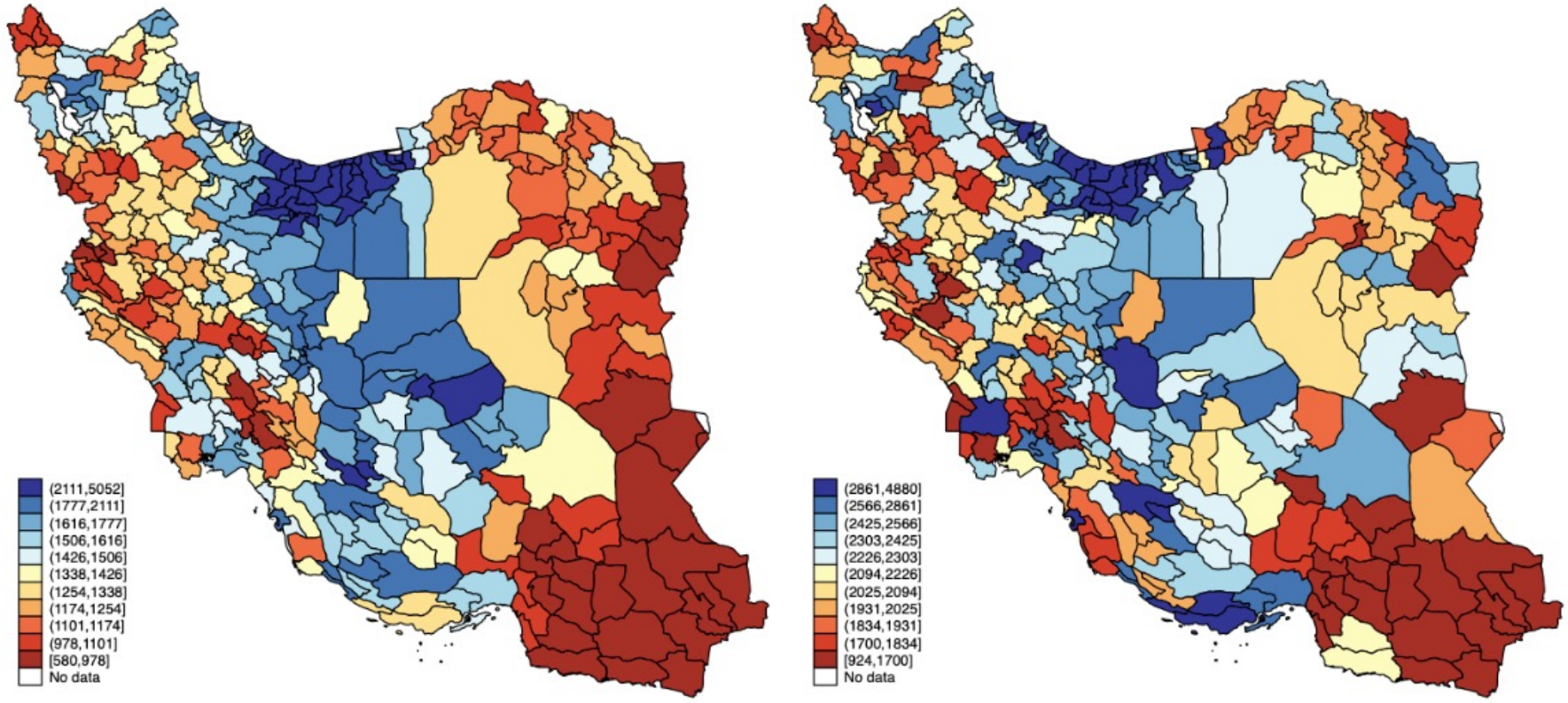
- بررسی آثار بازتوزیعی تغییر اقلیم (ناهمگنی اثرات بین فقرا و ثروتمندان)
- استفاده از ۲۱ دوره داده هزینه و درآمد خانوار از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۷
- یک درجه سانتی‌گراد افزایش دما باعث افت ۸ و ۴.۷ درصدی هزینه سرانه روستایی‌ها و شهری‌ها می‌شود.
- اثر برای خانوارهای دهک اول (کم‌درآمد) تقریبا دو برابر میانگین است ولی برای دهک دهم (پردرآمد) نزدیک صفر است.
- فقر عاملی مهم‌تر از قرارگیری در معرض برای بزرگتر بودن اثرات روی فقراست.

داده‌ها

داده‌های مورد استفاده

- داده‌های هواشناسی
  - دما و بارش روزانه
  - مرکز ملی خشکسالی و سازمان هواشناسی
  - درون‌یابی‌شده در سطح شهرستان
  - میانگین دمای سالیانه، بارش سالیانه، روزهای به طور نسبی گرم و روزهای با بارندگی نسبی شدید
- هزینه و درآمد خانوار
  - جزئیات هزینه و درآمد در سطح خانوار
  - سالیانه، از سال ۱۳۷۷ در سطح شهرستان، روستایی و شهری، وزن‌دهی‌شده و ...
  - مشخصات فردی، محل سکونت و لوازم، هزینه و درآمد
  - حقیقی‌شده توسط شاخص‌های قیمت روستایی و شهری مرکز آمار ایران
  - دهک‌بندی بر اساس هزینه کل سرانه

متوسط ۲۱ ساله هزینه حقیقی سرانه



A: Rural

B: Urban

Notes: Panels A and B show district-level average real per capita expenditure from 1998 to 2018 in Iran.

خلاصه آماری

VARIABLES	Obs (1)	Mean (2)	Std. Dev. (3)	Min (4)	Max (5)
Panel A: Weather					
Temperature [°C]	5,943	17.5	4.6	6.2	28.8
Precipitation [mm]	5,943	361.1	315.3	0	2516.1
N. of Rel. Hot Days	5,943	3.8	4.4	0	34
N. of Rel. Heavy Rains	5,943	3.7	1.8	0	16
Panel B: HEIS - Rural					
Total Income per capita [$]	338,669	1,433	1,489	-90,191	189,181
Total Expenditure per capita [$]	338,669	1,605	1,515	1	107,889
Panel C: HEIS - Urban					
Total Income per capita [$]	323,774	2,506	2,741	-185,381	421,696
Total Expenditure per capita [$]	323,774	2,563	2,528	1	166,091

Notes: Table shows summary statistics of the main variables we use in this research from 1998 to 2018. Panel A is in district-year level but panels B and C are in household level. Income and expenditure data is in 2011 USD (USD 1 = IRR 13,568).

روش‌شناسی

روش‌های مقطعی و پنل

- روش مقطعی
  - $Y_i = \beta_0 + W_i\beta_1 + X_i\gamma + u_i$
  - تورش ناشی از متغیر محذوف
- روش پنل
  - $Y_{it} = \beta_0 + W_{it}\beta_1 + X_{it}\gamma + \alpha_i + \delta_{rt} + u_{it}$
  - تغیرات سال به سال دما و بارش و غیره.
  - $\delta_{rt} = \eta_c t + \theta_c t^2$

نتایج

میانگین اثرات

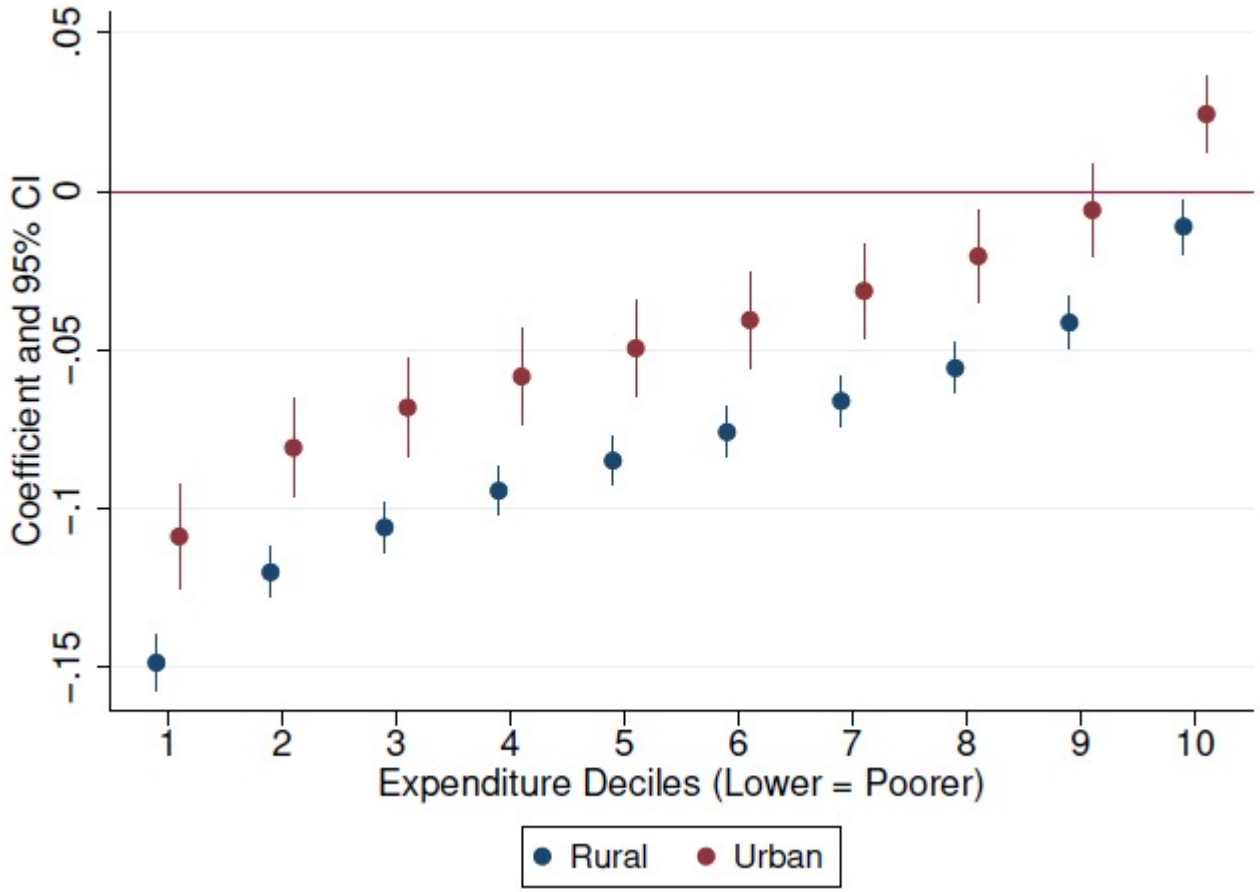
VARIABLES	Pooled OLS (1)	Pooled OLS (2)	Fixed Effect (3)	Fixed Effect (4)	Fixed Effect (5)
Panel A: Rural					
Temperature [°C]	-0.0181***	-0.0123***	-0.0826***	-0.0896***	-0.0805***
	(0.00462)	(0.00376)	(0.00737)	(0.00590)	(0.00612)
Precipitation [100 mm]	0.0288***	0.0216***	0.00761**	0.0114***	0.0148***
	(0.00531)	(0.00437)	(0.00360)	(0.00352)	(0.00478)
N. of Rel. Hot Days					-0.00442***
					(0.00107)
N. of Rel. Heavy Rains					-0.00378
					(0.00250)
Observations	338,669	338,669	338,669	338,669	338,669
Adjusted R-squared	0.035	0.161	0.244	0.262	0.262
Panel B: Urban					
Temperature [°C]	-0.0155**	-0.00621	-0.0547***	-0.0506***	-0.0473***
	(0.00744)	(0.00549)	(0.00557)	(0.00657)	(0.00517)
Precipitation [100 mm]	0.0157**	0.0105*	0.00868**	0.0102***	0.00932*
	(0.00668)	(0.00558)	(0.00420)	(0.00329)	(0.00530)
N. of Rel. Hot Days					-0.00173
					(0.00150)
N. of Rel. Heavy Rains					-0.000212
					(0.00217)
Observations	323,774	323,774	323,774	323,774	323,774
Adjusted R-squared	0.011	0.279	0.379	0.386	0.386
Controls	N	Y	Y	Y	Y
District FE	N	N	Y	Y	Y
District Quad. Trend	N	N	N	Y	Y

تست پایداری نتایج

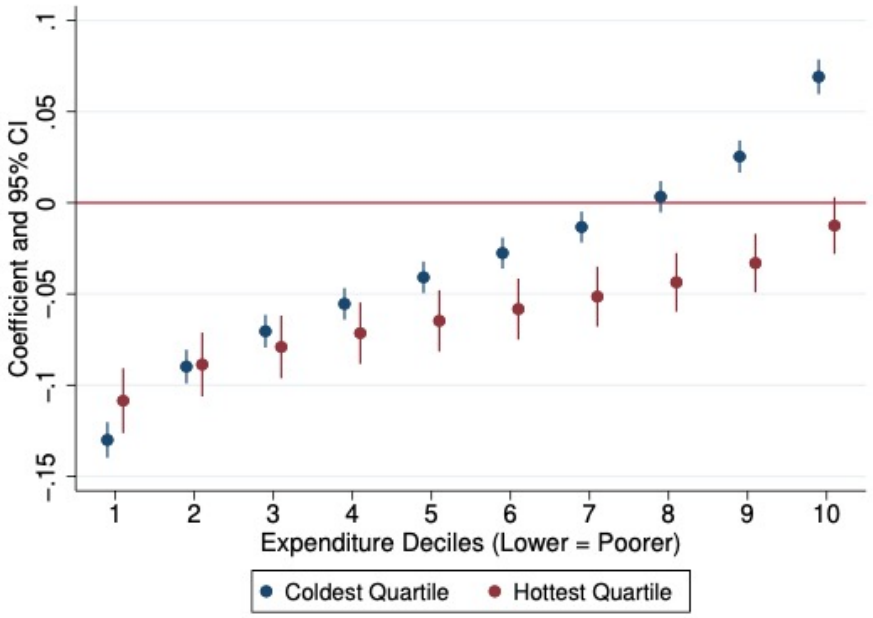
VARIABLES	Income (1)	HEIS≥ 30 (2)	Collapsed (3)	Station (4)	Station Miss (5)	Cubic (6)	Year FE (7)
Panel A: Rural							
Temperature [°C]	-0.0795***	-0.0821***	-0.0813***	-0.0627***	-0.0709***	-0.0804***	-0.00643
	(0.00797)	(0.00658)	(0.00731)	(0.00587)	(0.00831)	(0.00612)	(0.0121)
Observations	339,109	315,180	5,292	353,544	215,053	338,669	338,669
Adjusted R-squared	0.075	0.268	0.570	0.261	0.265	0.262	0.269
Panel B: Urban							
Temperature [°C]	-0.0441***	-0.0486***	-0.0652***	-0.0381***	-0.0367***	-0.00711	-0.0241*
	(0.00526)	(0.00595)	(0.00818)	(0.00393)	(0.00462)	(0.00458)	(0.0131)
Observations	324,547	280,521	5,230	332,950	248,438	323,774	323,774
Adjusted R-squared	0.236	0.395	0.513	0.384	0.401	0.397	0.392

Notes: See notes on frame 17. In column (1), we use annual income instead of expenditure. In column (2), we only keep districts in HEIS data which have at least 30 observations in each urban and rural areas in each year. In column (3) we collapse the data to district-year level. In column (4) and (4) we use station level weather data and generate district level weather data by using the average of all stations inside the borders of the district. Here we use only stations established up until to 1998. We replace province level data for missing district level data in column (4) but drop these districts in column (5). In column (6) we use a cubic district specific time trend and finally in column (7), we use year fixed effect instead of quadratic time trends.

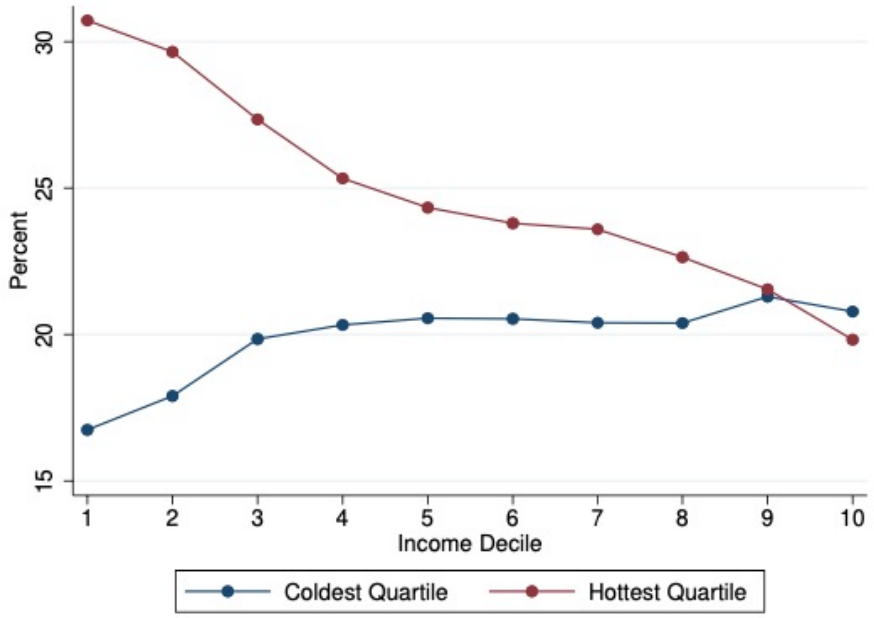
اثرات ناهمگن روی فقرا و ثروتمندان



تفاوت اثرات بین مناطق گرم و سرد

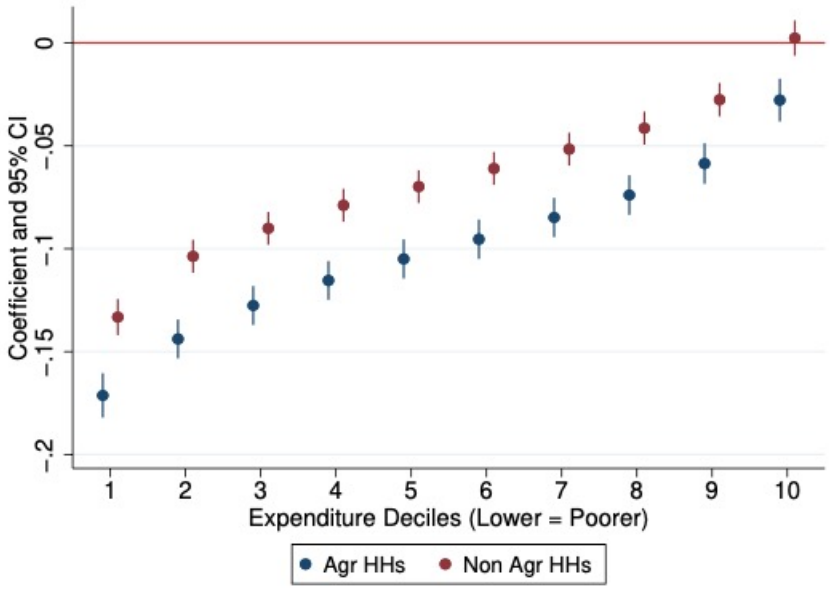


A: Coefficient estimates

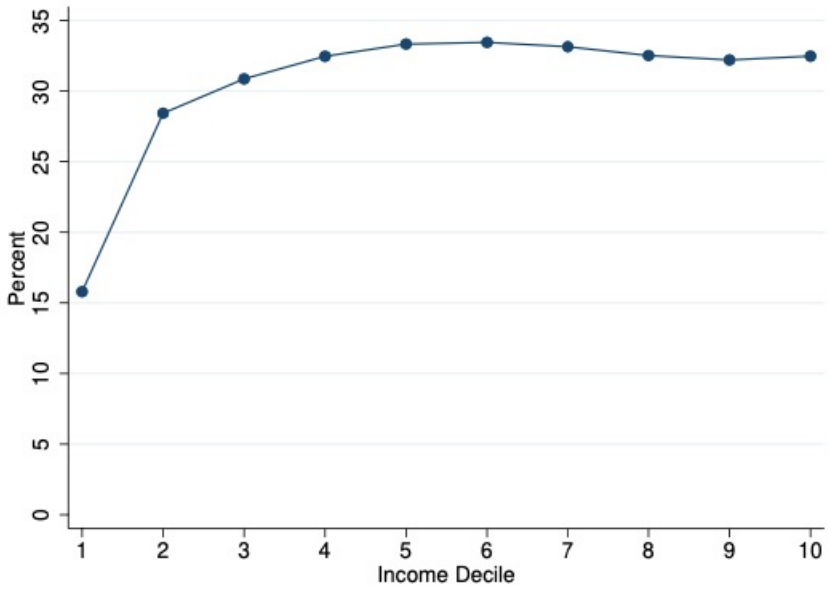


B: Percent living in hot and cold regions

تفاوت اثرات بین کشاورزان و غیر کشاورزان



A: Coefficient estimates



B: Percent Farmers

Notes: Here we define agricultural earners as households that their agricultural income is more than half of total income. Panel A shows the results for agricultural and non-agricultural earners and panel B show the share of agricultural earners for each decile.

جمع‌بندی و پیشنهادات سیاستی

پیش‌بینی اثرات تا انتهای قرن ۲۱

- پیش‌بینی افزایش بین ۱.۵ تا ۴.۵ درجه تا انتهای قرن ۲۱
- متوسط اثرات روی روستایی‌ها بین ۱۲–۳۶ درصد هزینه سرانه
- میانگین اثرات روی دهک اول بین ۲۲ تا ۶۷ درصد و برای دهک دهم بین ۱.۷ تا ۵ درصد
- این پیش‌بینی در هر دو سمت ممکن است تورش داشته باشد به دلیل تطبیق

دلالت‌های سیاستی

- مستقل چه میزان تولید کربن، تحت تاثیر منفی تغییر اقلیم هستیم. تنوع اثرات منفی اقتصادی تغییرات اقلیم و هم‌چنین بزرگی قابل توجه این اثرات نشان می‌دهند نمی‌توان نسبت به آن بی‌تفاوت بود و اجرای سیاست‌های جبران و مقابله ضروری هستند.
- معیارهای روستایی بودن، زندگی در مناطق گرم‌تر و کار در بخش کشاورزی می‌توانند برای جبران هدفمند خانوارهای آسیب‌پذیر مفید باشند.
- با وجود اهمیت معیارهای بیان‌شده باید توجه داشت مهم‌ترین معیار برای خانوارهای آسیب‌پذیر از تغییر اقلیم هم‌چنان «فقر» است. یعنی اگر تنها یک معیار قرار باشد برای جبران خانوارها استفاده شود باید از معیار درآمد سرانه خانوار یا میزان فقر استفاده کرد.
- دسترسی به زیرساخت‌های آبیاری گسترده کشاورزی، کشت محصولات مقاوم‌تر، دسترسی به دستگاه‌های خنک‌کننده مانند کولر، بیمه محصولات کشاورزی و دسترسی به وام و غیره می‌توانند نقش مهمی در کاهش اثرات منفی گرمایش داشته باشند.
- مالیات بر تولید کربن می‌تواند علاوه بر کاهش میزان تولید کربن منبعی برای تامین مالی جبران خانوارهای آسیب‌پذیر در مقابل تغییر اقلیم باشد.

پیشنهاداتی در مورد داده‌های مرکز آمار

- تشکر فراوان از گردآوری و تهیه داده‌ها
  - داده‌های خرد
  - رعایت استانداردهای نمونه‌گیری و ارائه داده
  - ارائه آنلاین داده‌ها و در فرمت مناسب
  - ارائه داده‌های خام
- دستمزد طرح آمارگیری نیروی کار
- کمک به دنبال کردن افراد و غیره در طول زمان
  - برگرداندن تقسیمات کشوری در سطح شهرستان‌ها به سال‌های قبل
  - شماره افراد در بودجه خانوار و طرح آمارگیری نیروی کار
  - جداولی برای سازگار کردن کدهای ISIC و ISCO در طول زمان
- کمک به انجام پژوهش‌های بسیار بیشتر یا ترکیب داده‌ها
  - مثال: آیا داشتن درآمد دیگری باعث می‌شود افراد در جست‌وجوی کار در قبول شغل پیشنهادی تعلل کنند؟ (ترکیب داده نیروی کار و هزینه و درآمد خانوار)
  - مثال: وضعیت مخارج و درآمد افراد پس از مهاجرت از روستا به شهر چه تغییری می‌کند؟ (ترکیب داده خام سرشماری با هزینه و درآمد خانوار)