

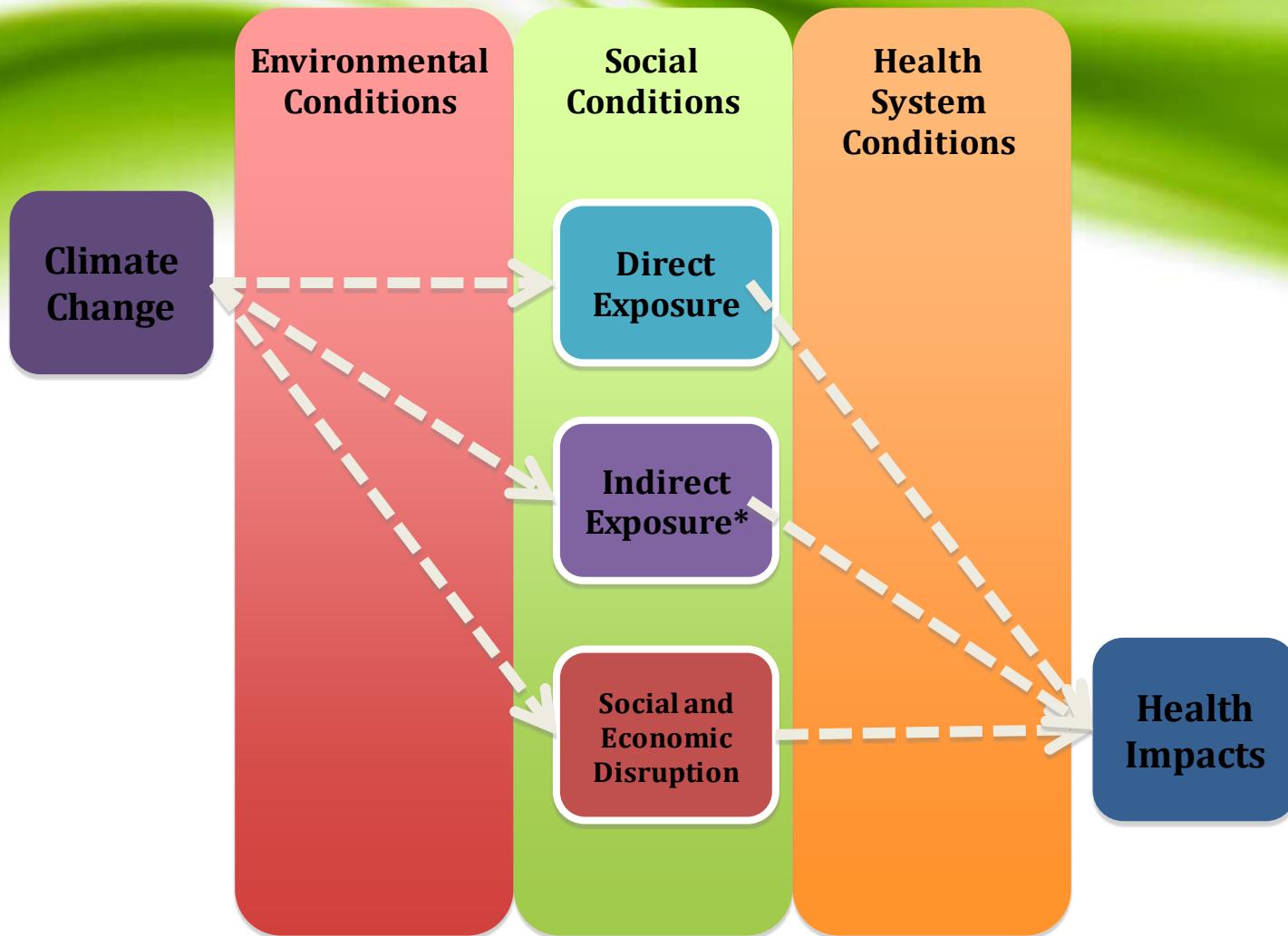


Проф., д.м.н. Борис Александрович Ревич
Boris Revich
revich@ecfor.ru

Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН
Laboratory of Public Health
Institute of Economic Forecasting Russian Academy of Sciences

Climate change and Health

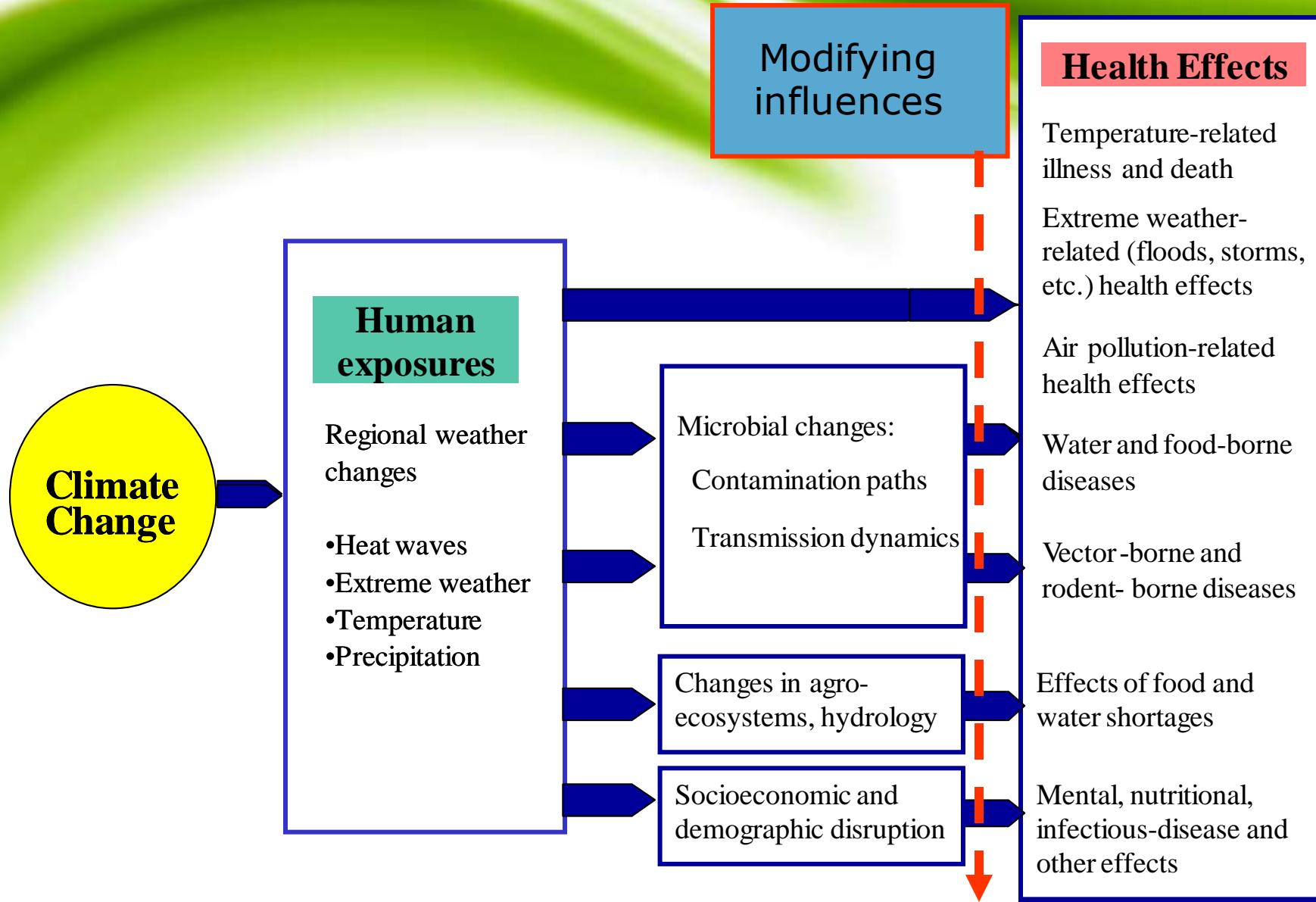
Roshydromet – IPCC, Moscow, 22.09.2015



*Changes in water, air, food quality; vector ecology; ecosystems, agriculture, industry, and settlements

†Arrow inside 'condition' box indicates modifying influence

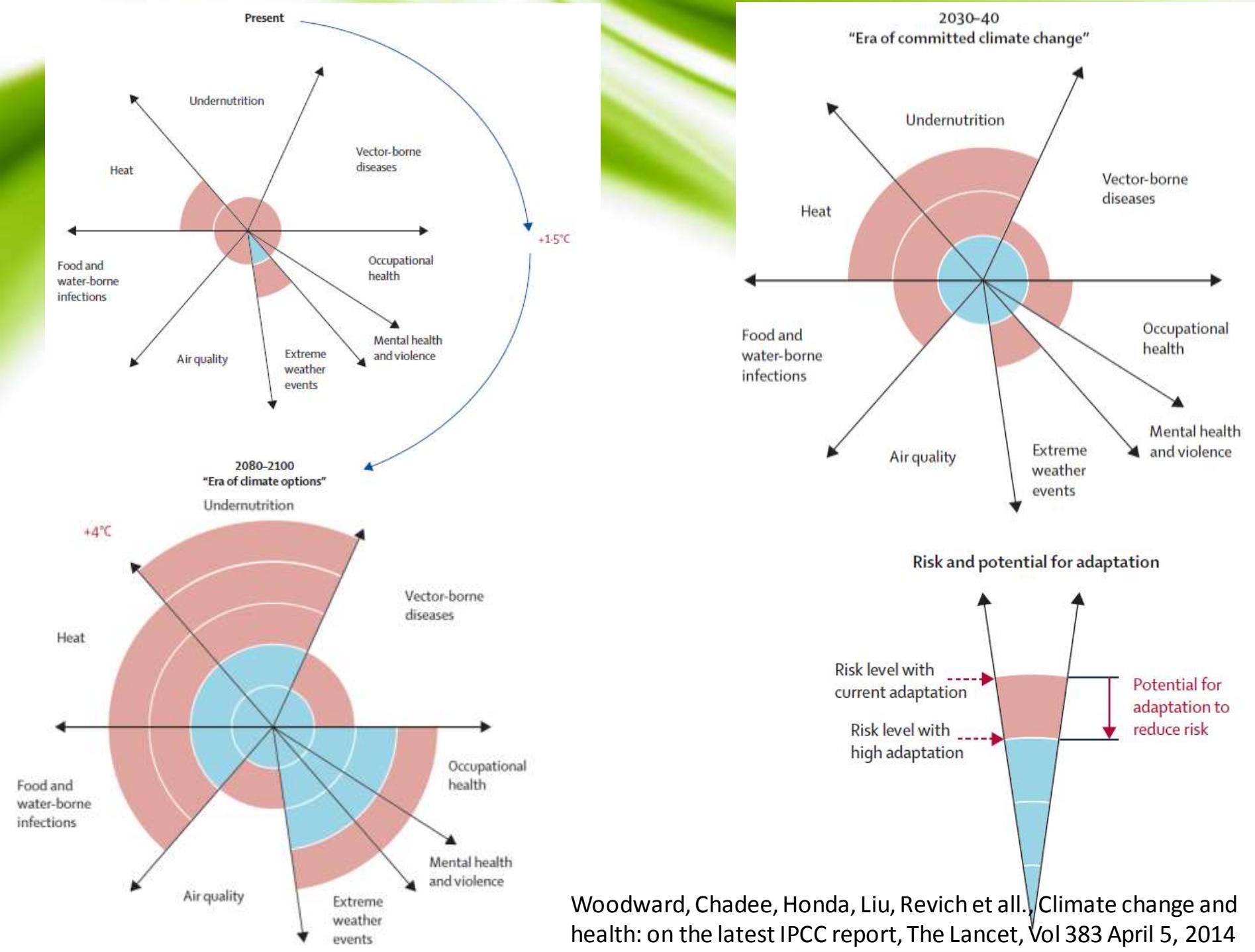
Ways in which climate, climate variability and climate change may influence human health.
Source: E. Garcia (2011)



Executive Summary

Chapter 11 Heath

- These effects occur directly, due to changing incidence in T and humidity extremes and occurrence of floods, droughts, fires.
- Indirectly, health may be damaged by ecological disruptions brought on by CC - crop failures, disease vectors, social responses to CC.
- Variability is a risk factor in its own right – it is more difficult to protect human health in a highly variable climate than one that is more stable. There is emerging evidence of non-linearities in response (such as greater-than-expected mortality due to heat waves) as climates become more extreme.



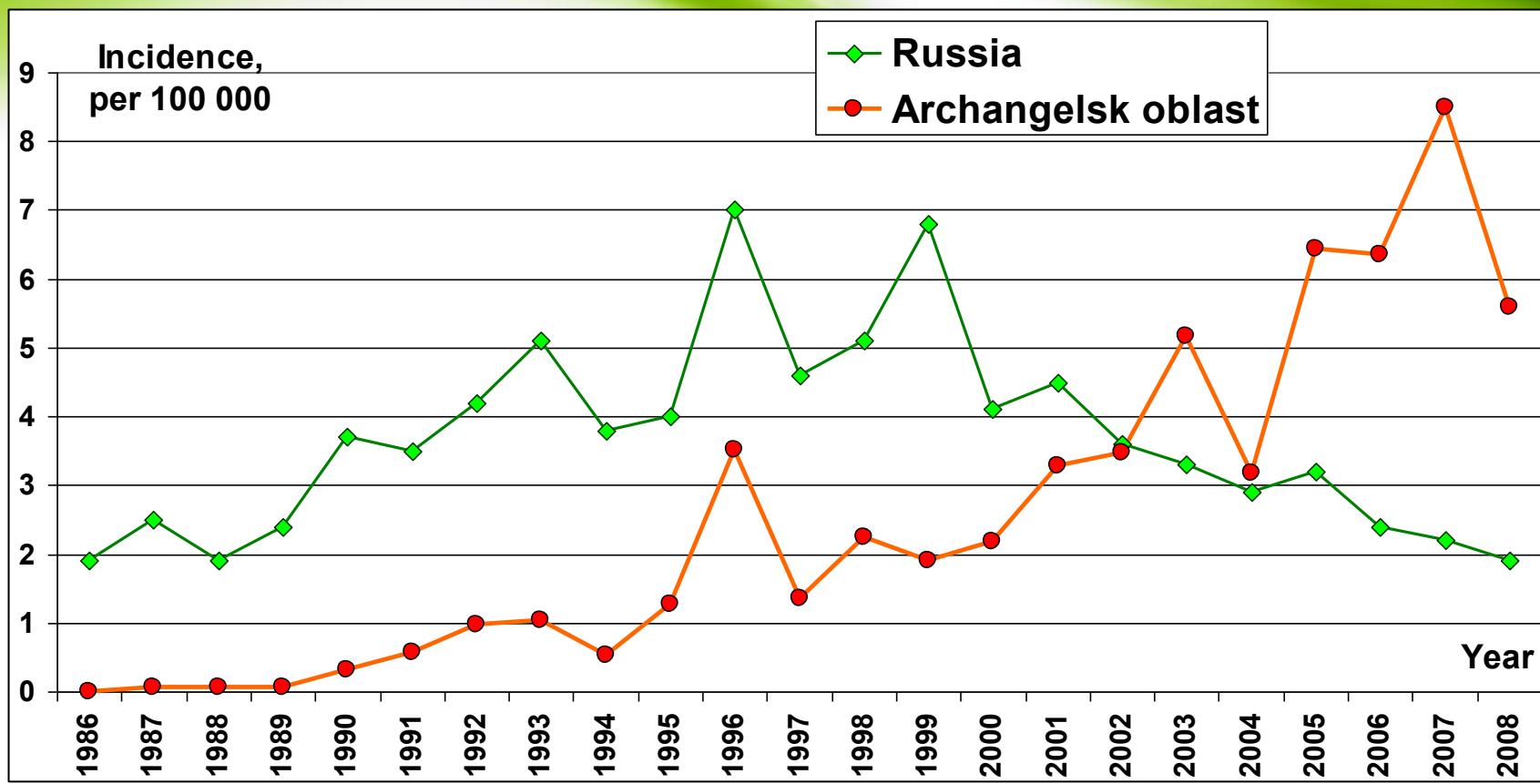
11.4. Direct Impacts of Climate and Weather on Health - Floods

- 2013 г. затоплена огромная территория (более 8 млн. км²), на которой расположены 366 населённых пунктов с общим числом жителей более 170 тыс., 13 тыс. жилых домов, 10 опасных объектов (включая нефтебазу, 4 скотомогильника и 5 кладбищ)
- 2014 г. – Алтайский край, Хакасия, Тыва
 - Разрушенные дома – более 4 тыс., эвакуировано 10 тыс. чел., случаев смерти - 11
 - Др. случаи нарушений здоровья – нет информации

Climate change and infection diseases

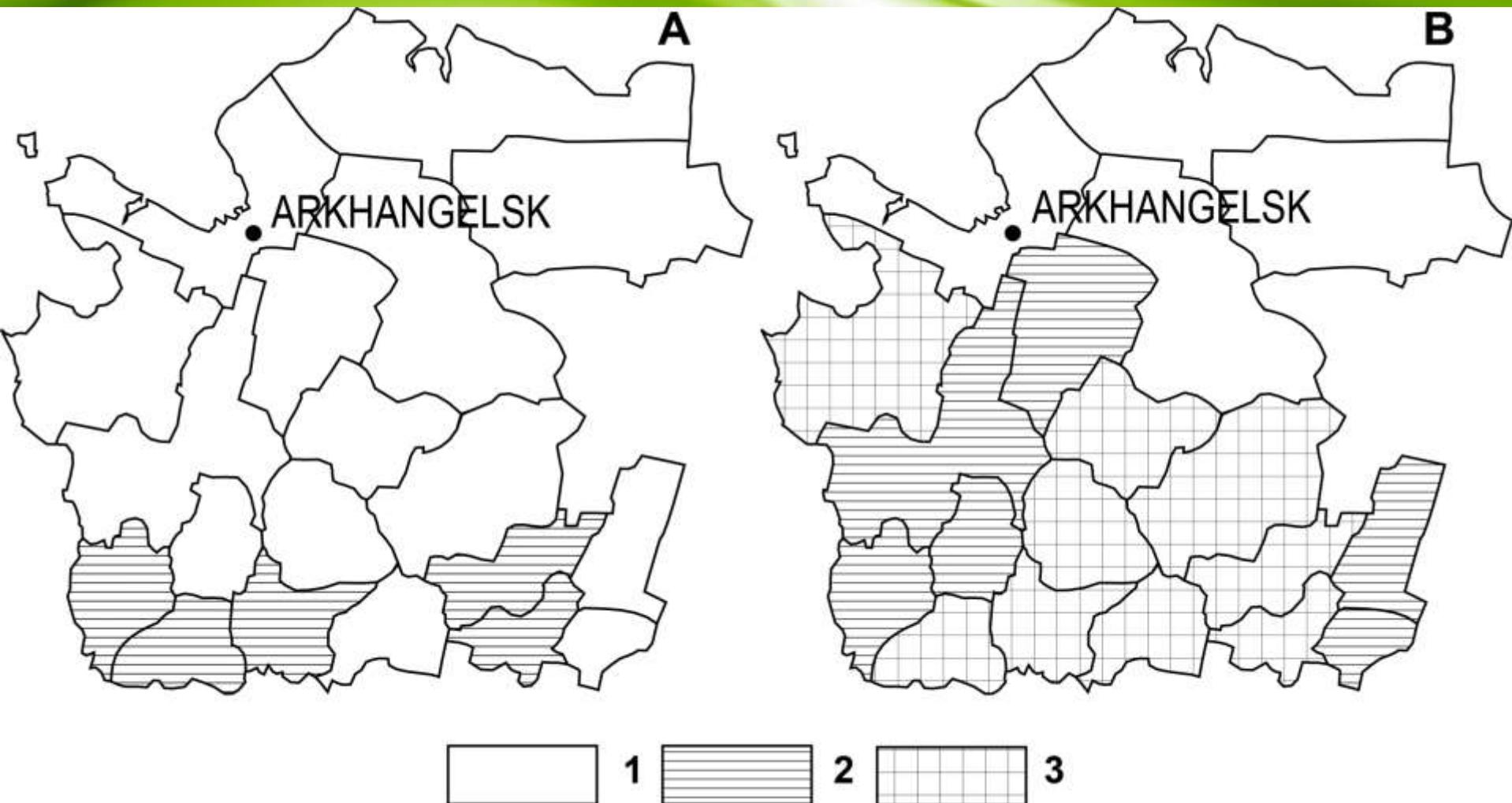
- Food-and-Water borne (Acute intestinal infection , Dysentery, Salmonellosis , Hepatitis A, Parasitoses and others)
- Tick-borne
- Lime Diseases
- Tularemia
- Malaria
- Denge
- West Nile Fever

Incidence of Tick-Borne Encephalitis in the Russian Federation and Arkhangelsk Oblast



IPCC, tabl.11-1, p.723; Tokarevich et al., 2011; Global Health Action, 2011

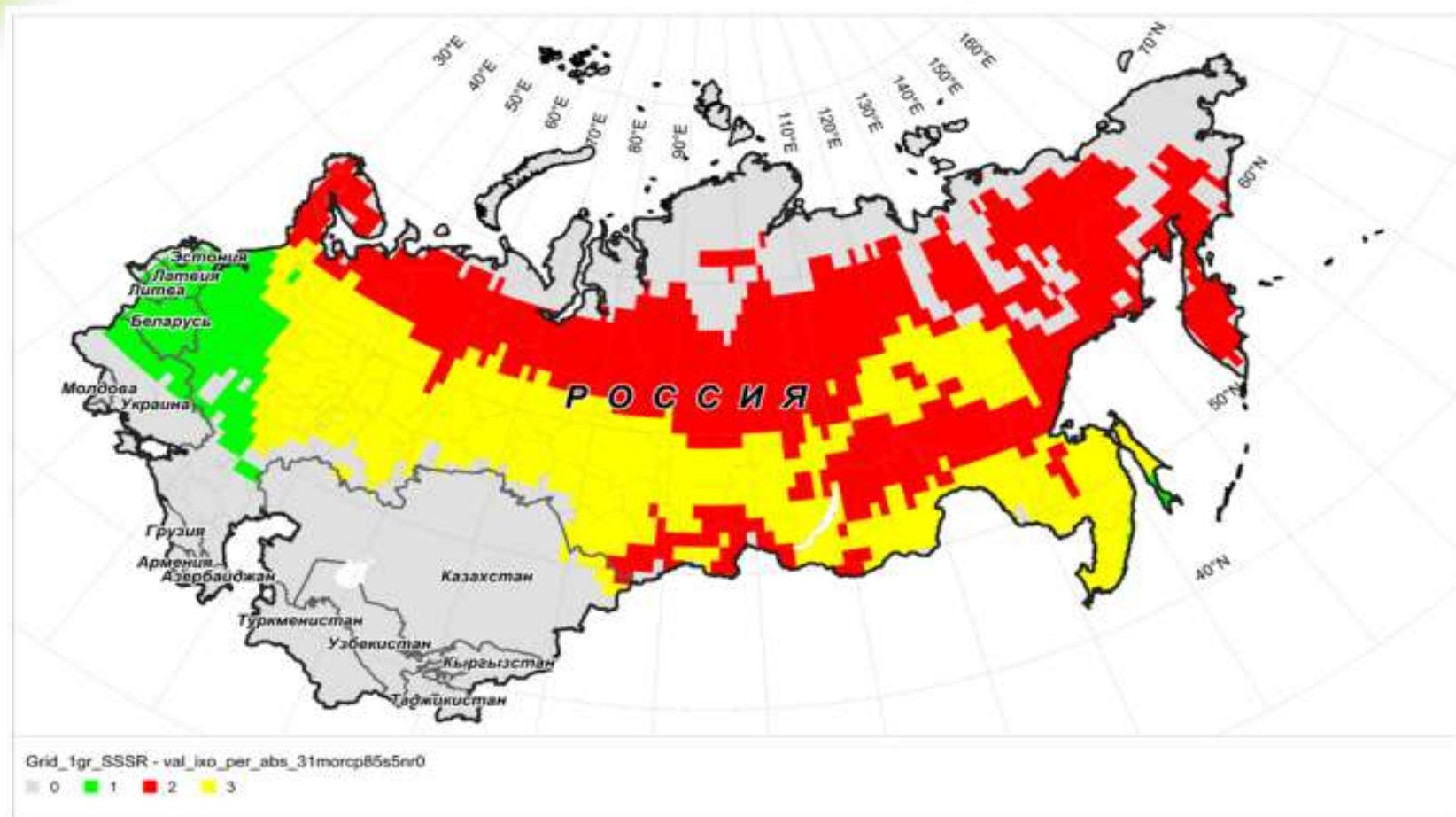
Number of Tick bites in Arkhangelsk Oblast in 1990 (A) and 2007 (B)



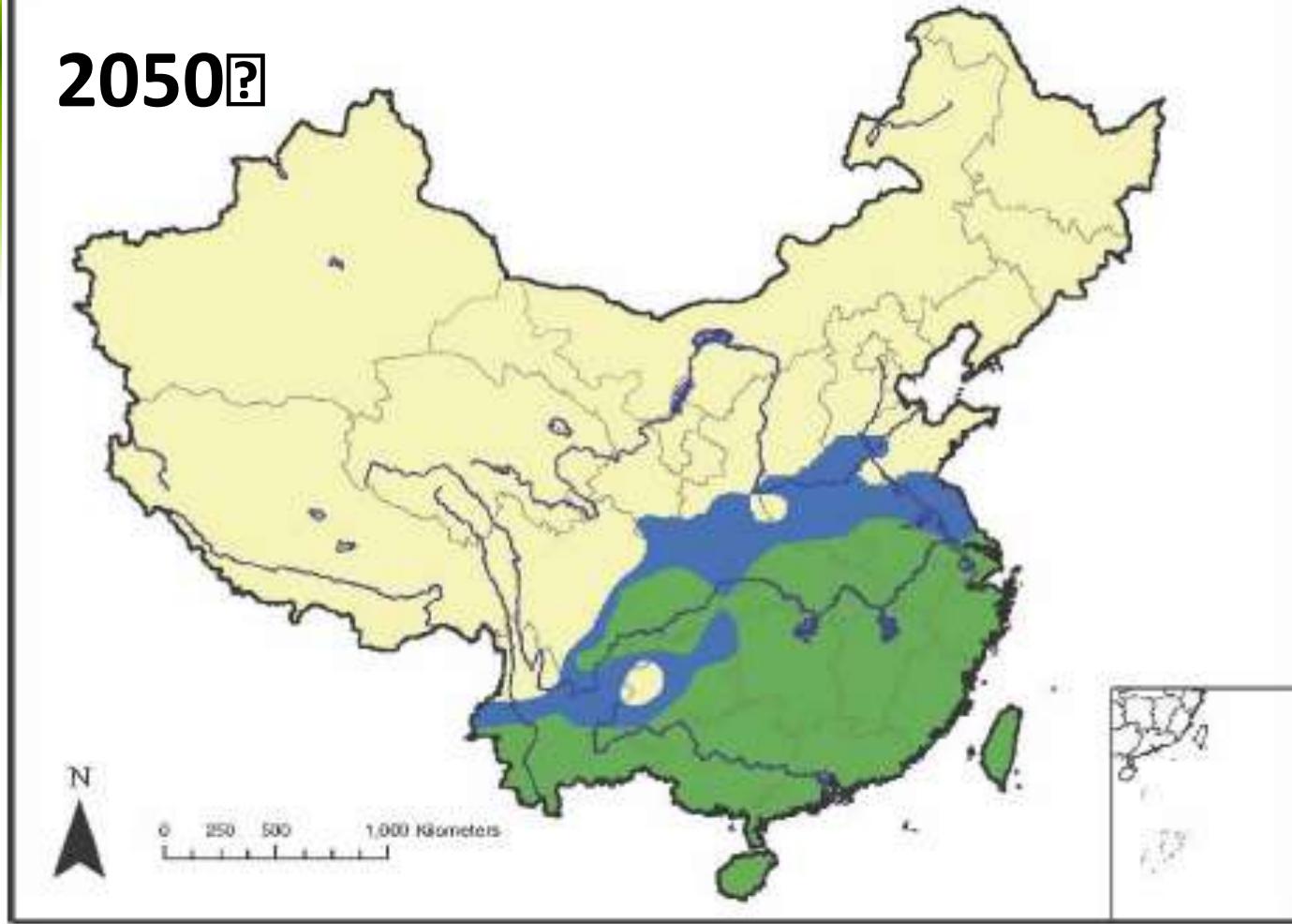
Number of Tick bites per 100 000 people: 1) < 100, 2) 100 ÷ 1000, 3) >1000

1. The number of tick bites appears to increase with rising T
2. In northern districts, the first victims reported tick bites as annual average T exceeded +1°C. A steep increase in the number of bites was observed if annual average T 1.5°C.
3. Fatal cases of encephalitis have been reported in the Northern districts for the first time in history. Encephalitis mortality increased 10-fold in central districts and 3-fold in the southern districts.
4. Tick proliferation is very rapid; a few warm years are enough to create a sustainable population of Ixodes persulcatus ticks in northern territories.
5. Growth in annual average T is mainly driven by rising winter temperatures.

Перспективная оценка изменения климатического ареала
Ix. persulcatus по сравнению с 1981-2000 гг. для периода
2080-2099 гг. Обозначения: 0 – нет; 1 – сокращение ареала;
2 – расширение ареала; 3 – ареал в настоящее время (Ярюкевич, 2013)

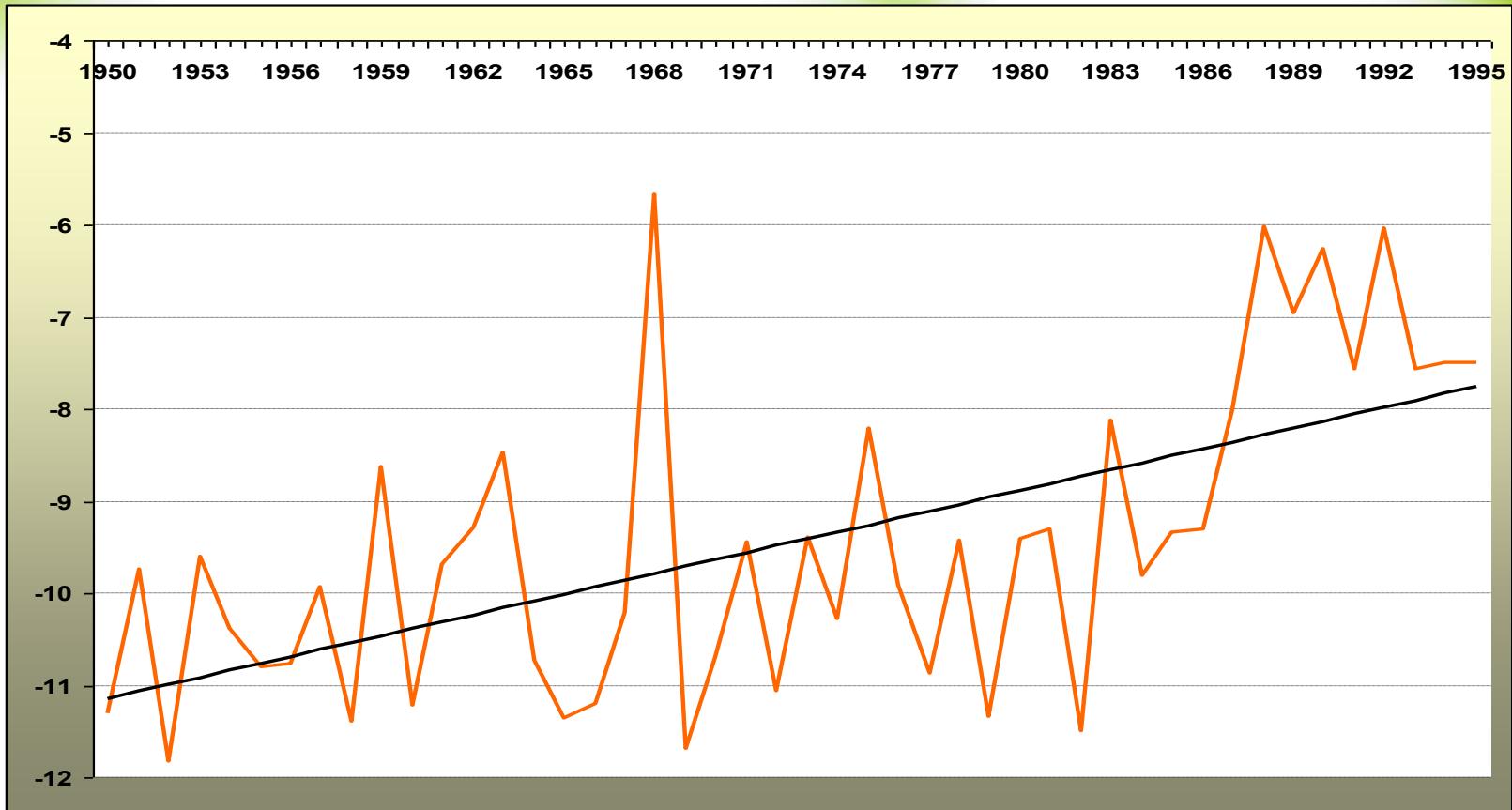


2050?



Projected risk map of schistosomiasis (*S. japonicum*) transmission in China in 2050. Green area denotes the range of schistosomiasis in 2000. The blue area shows the geographic expansion. Adapted from (Zhou et al., 2008)

Trends average annual temperature in Yakutsk

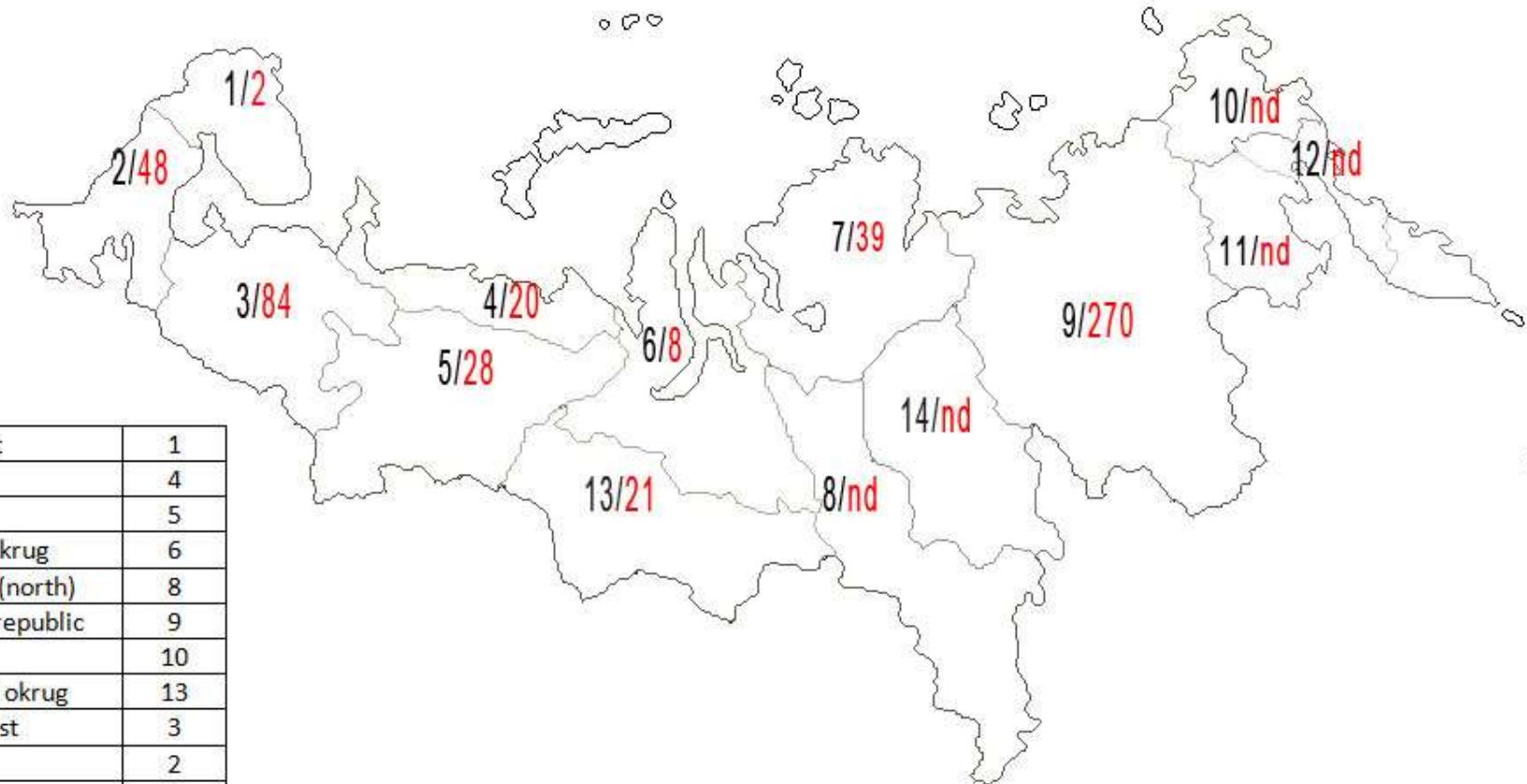


Anthrax cattle burial grounds in Arctic region

Region	Number	Years
Sakha (Yakitia) republic	270	1906-1994
Archangelsk oblast	84	1903-1985
Karelia	48	1903-1993
Taymyr okrug	39	1905-1978
Komi Republic	28	1900-1994
Khanty-Mansiysk okrug	21	1926-1945
Nenets okrug	20	1981-2000
Yamalo-Nenets okrug	8	1904-1931
Murmansk oblast	2	1955-1958
Evenkia, Koryak, Chukotka, Magadan oblast: No data		
TOTAL	520	

Source: Cadastre of Russian settlements characterized by persistent risk of Anthrax (2005) Handbook. Cherkassky B. L. (Ed.)

Anthrax cattle burial grounds



Murmansk oblast	1
Nenets okrug	4
Komi republic	5
Yamalo-Nenets okrug	6
Krasnoyarsk krai (north)	8
Sakha (Yaukitia) republic	9
Chukotka okrug	10
Khanty-Mansiysk okrug	13
Archangelsk oblast	3
Karelia republic	2
Taymyr okrug	7
Magadan oblast.	11
Koryak okrug	12
Evenkia okrug	14

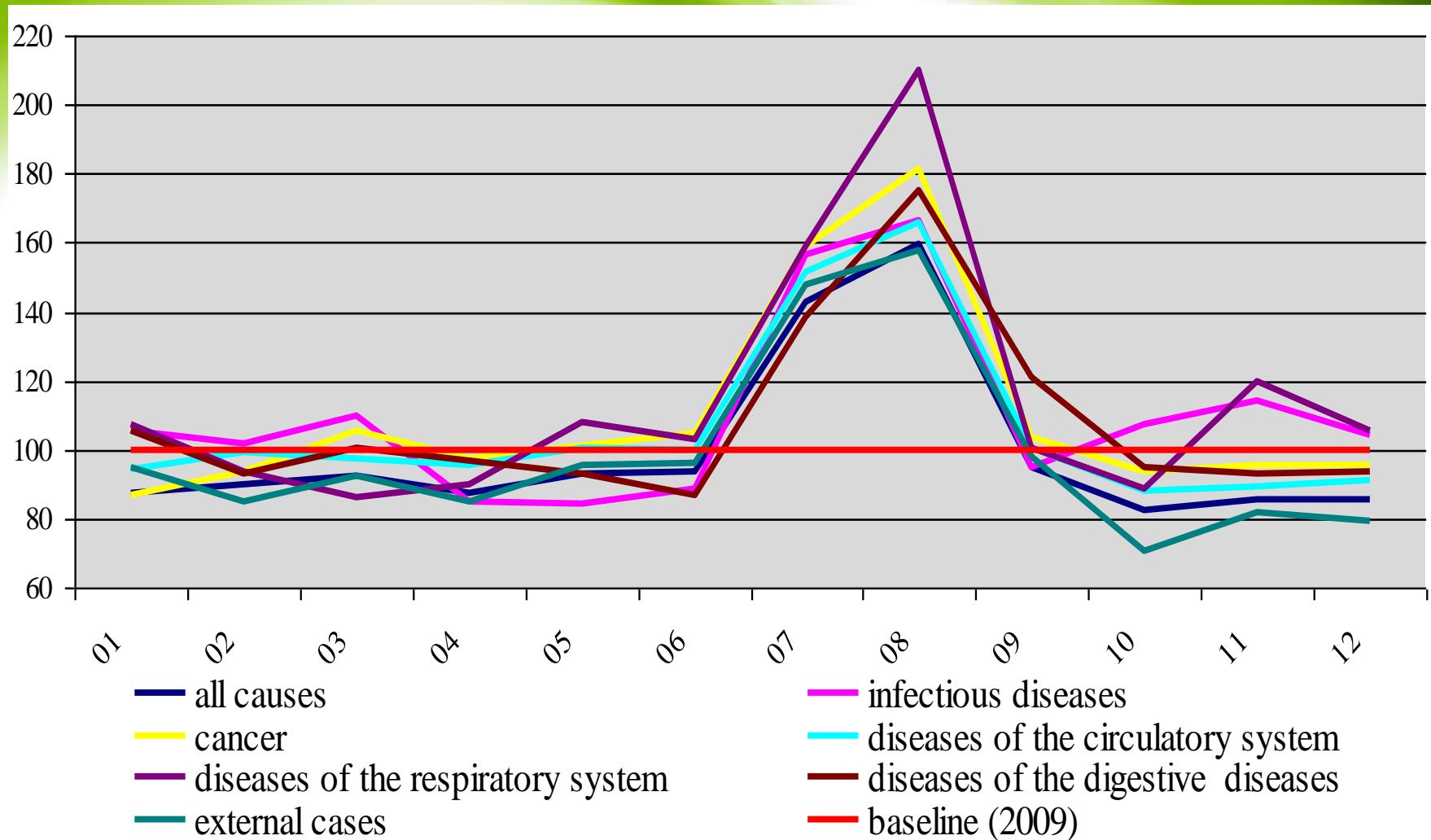
Revich, Podolnya, 2011

- Statistically significant positive trends in annual average T temperatures were established in 8 out of 17 districts of Yakutia.
- Gradual remediation of these burial ground should use modern technologies of utilization of cattle remains.
- Temperature thresholds of permafrost degradation provide only indirect information about epidemiologic situation.
- Detailed field surveys of the state of cattle burial grounds and measurements of air and permafrost T are needed for objective assessment of epidemiological situation.
- Public health authorities should continuously monitor anthrax situation.

Double strike: climate change + air pollution

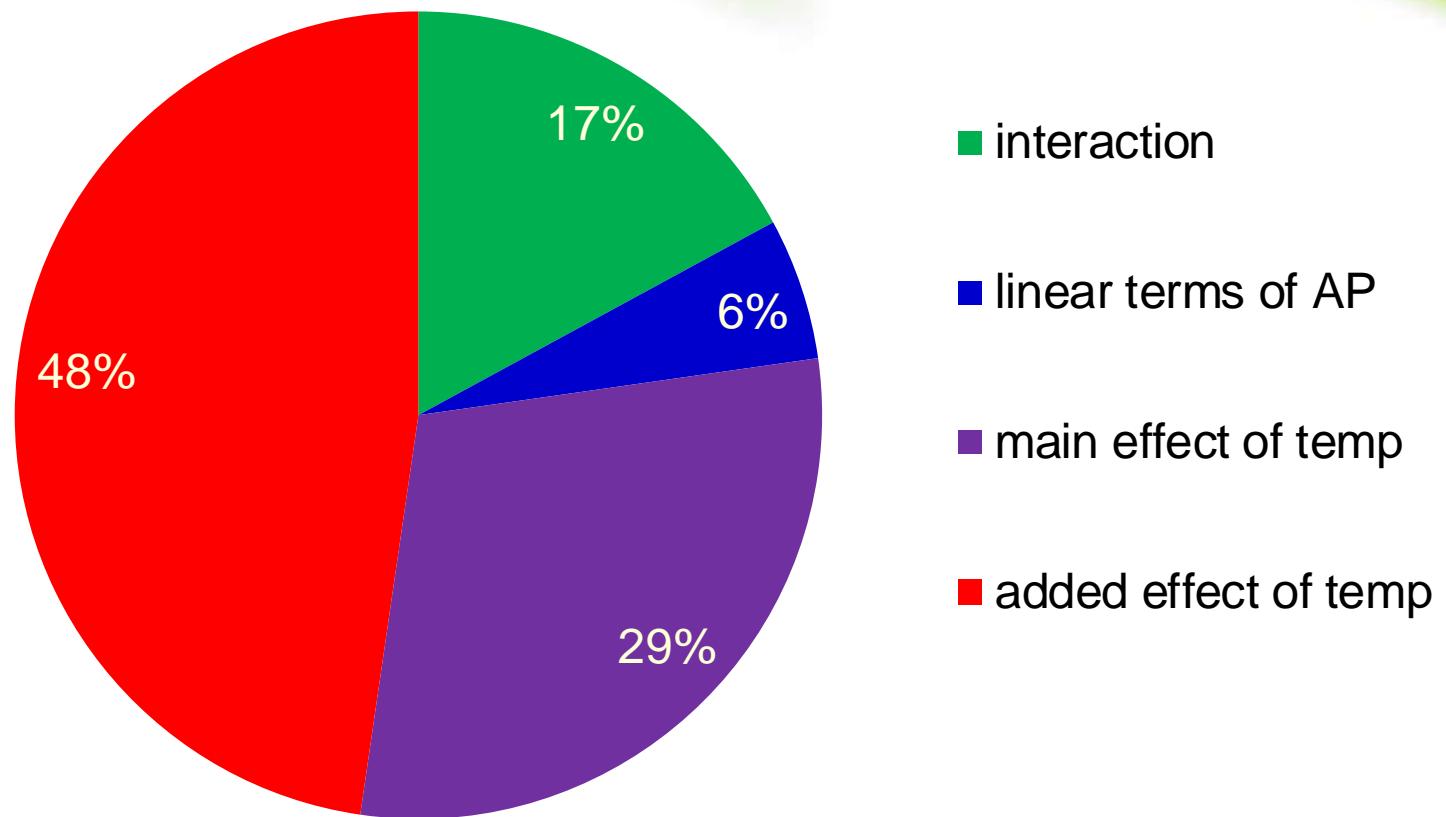


Moscow Average Monthly Mortality 2010/2009,%



Revich 2011

Relative inputs of explanatory variables in excess mortality



Shaposhnikov et al, 2014

Observed (O) и Expected (E) deaths during the Moscow heat wave from 6 June to 18 August 2010

Group of Causes	O	O-E	O/E (95% CI)
All nonaccidental	All ages	22901	10 859
	Age ≤65 лет	6286	1 908
	Age >65 лет	16615	8 868
Neoplasms	1984	198	1,11 (1,06; 1,17)
Mental and behavioral disorders	1189	553	1,87 (1,68; 2,11)
Diseases of the nervous system	324	218	3,07 (2,52; 3,92)
Ischemic heart disease	8959	5045	2,29 (2,18; 2,40)
Cerebrovascular disease	6423	3 712	2,37 (2,24; 2,52)
Respiratory diseases	604	309	2,05 (1,80; 2,39)
Diseases of the digestive system	686	98	1,17 (1,07; 1,28)
Diseases of the genitourinary system	312	189	2,54 (2,14; 3,12)
External causes	1102	181	Shaposhnikov et al, 2014 1,20 (1,00; 1,33)

Health and Economic Impacts

Economic losses due to increased mortality during heat waves in 2010. Moscow – 250 bln. RUR.-9 bln.\$
(Porfiriev, 2013)

AGE	Men (ΔMm)		Women (ΔMf)	
	N	%	N	%
0-14	35	0,9	13	0,19
15-44	464	11,8	134	1,94
45-59	549	14,0	241	3,49
60-74	1172	29,9	1139	16,48
75+	1694	43,4	5384	77,90
Total	3914	100,00	6911	100,00

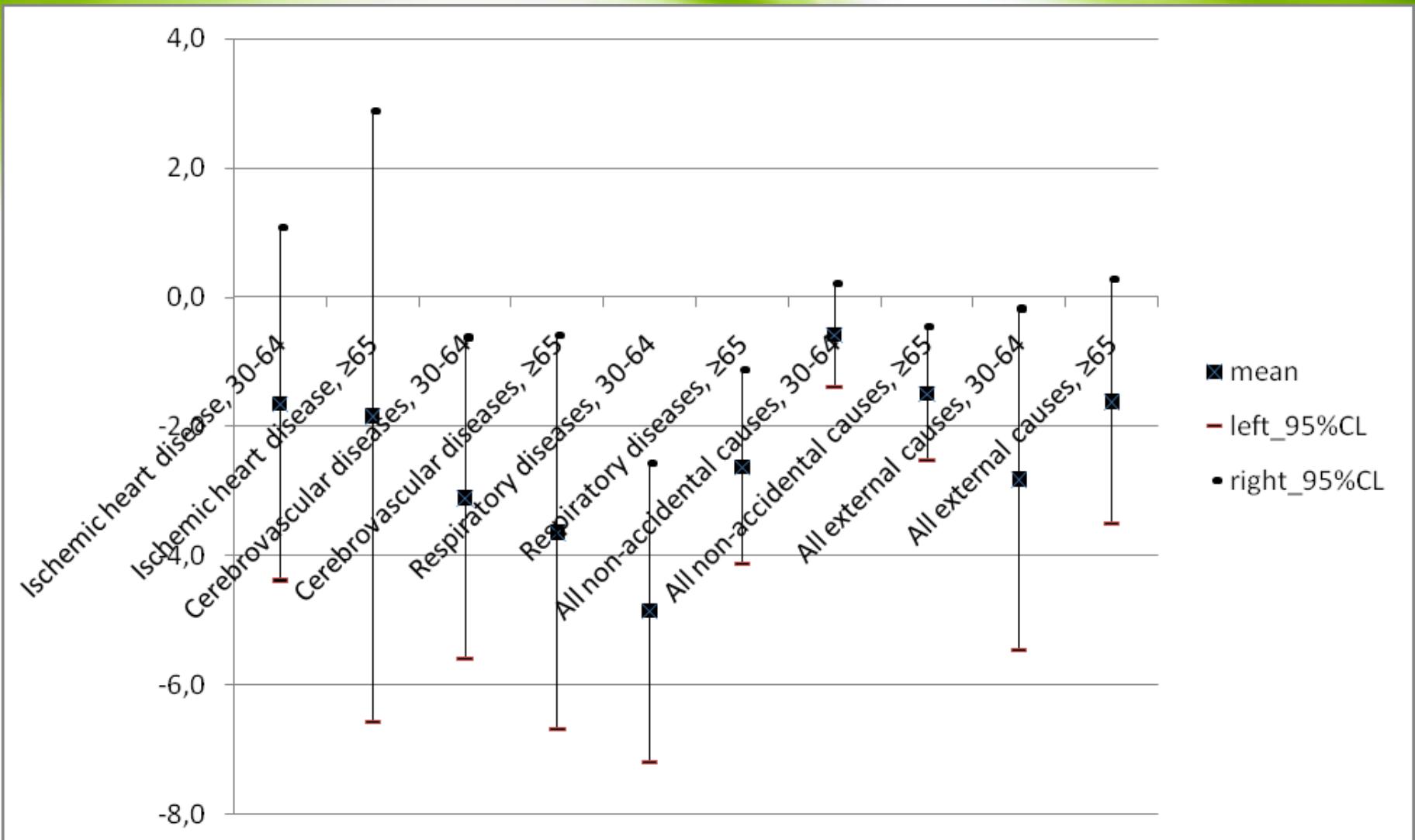
Climatic and demographic projections
The numbers of T waves: actual data for the baseline period 1980-1999 and simulated data for the future period 2041-2060 in Arkhangelsk (GGO model them. Voeikov).

Shaposhnikov et al., 2013

	Baseline period, n_h		Future period, n_f (95% CL)	
	Short waves (5 to 7 days)	Long waves (≥ 8 days)	Short waves (5 to 7 days)	Long waves (≥ 8 days)
Heat waves	12	6	18 (12; 18) ^a	15 (6; 30)
Cold waves	8	7	1.8 (0; 4)	0.5 (0; 4)

^a Upper 95% CL equals to the central estimate in this particular case because as new waves enter the ensemble of short waves, others leave it to join the ensemble of long waves

Percentage changes in average annual mortality rates between the future (2041-2060) and the baseline (1980-1999) periods, summed across both mechanisms





The risks to the health of indigenous peoples

Victor Tkachenko, pos. Ryrkaipii: "Before the end of June it was possible to extract the seal on the ice, and now in May, walking on ice is dangerous. Rivers opened much earlier, around May 25, and the first of June 10-15. In November and even in January there are a thaw with rain, they are dangerous for reindeer herding "

Mass deaths of deer in Yamal!

Vladilen Qawra, pos. Vankarem: «The ice begins to melt a month earlier than before, and freezes in the fall immediately, but for a whole month. Ice, who previously held throughout the year, are now everywhere are melting.»

«Polar bears hunt seals on the ice, now go to the village, attacked sled dogs»

Problems of food preservation

Problems of transport and access to health care

The problem of a possible increase in infectious diseases

The problem of preservation of buildings, engineering structures violation

and many others.



Заболевания, обусловленные жарой	Респираторные заболевания (обусловленные холодом, жарой и загрязнением воздуха)	Инфекционные заболевания
<ul style="list-style-type: none"> Периоды сильной жары в Архангельске (температурный порог 21°C) ассоциировались с ростом смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и всех естественных причин среди людей старше 65 лет, и от всех внешних причин среди людей старше 30 лет (1999–2008 гг.). Каждое повышение максимальной температуры на 1°C выше 20,9°C ассоциировалось с ростом на 5,3% числа звонков в медицинские учреждения с жалобами на заболевания системы кровообращения на следующий день (1998–2009 гг.) Повышение ощущаемой температуры на 1°C ассоциировалось с ростом на 1,6% числа звонков в медицинские учреждения от мужчин с травмами, отравлениями и последствиями других внешних факторов. Повышение температуры на 1°C выше 16,1°C ассоциировалось с ростом числа звонков в медицинские учреждения с жалобами на расстройства мозгового кровообращения (1998–2009) 	<ul style="list-style-type: none"> Повышение ощущаемой температуры на 1°C ассоциировалось с ростом на 1,6% числа звонков в медицинские учреждения с жалобами на респираторные заболевания у детей и 3% ростом числа звонков от людей в возрасте >60 лет (1998–2009 гг.) Повышение температуры на 1°C выше 16,1°C ассоциируется с ростом на 3,7% числа звонков в медицинские учреждения с жалобами на респираторные заболевания у взрослых в возрасте >60 лет (1998–2009 гг.) Аллергические заболевания не оценивались 	<ul style="list-style-type: none"> В период между 1980–1989 и 2000–2009 гг. в шестьдесят раз возросло число случаев клещевого энцефалита, что связано с расширением ареала обитания иксодового клеща. Повышение среднемесячной температуры воздуха на 1°C ассоциировалось с ростом числа случаев сальмонеллеза на 1,9% на следующий месяц. Однако, в целом в регионе число случаев сальмонеллеза в значительной мере сократилось (1992–2009 гг.)

ОЦЕНКА КОМПОНЕНТОВ УЯЗВИМОСТИ В СТРАНАХ

Страна	Оценка воздействия изменения климата			
	Ожидаемое изменение температуры	Ожидаемая сумма осадков	Ожидаемые типы частых и интенсивных экстремальных погодных явлений	Другие социальные и экологические детерминанты здоровья, которые подвергнутся воздействию
Казахстан (9, 18)	↑	↑	Наводнения, периоды сильной жары, пожары, засухи, сильный мороз, ураганы, сели, оползни	Продовольственная безопасность, безопасность воды/водоснабжение, качество воздуха, утилизация отходов
Кыргызстан (9, 19)	↑	↓	Наводнения (также сели, оползни, бури, периоды сильной жары, сильный мороз)	Наличие пахотной земли, продовольственная безопасность и безопасность воды/водоснабжение
Российская Федерация (северный pilotный регион) (9, 20)	↑	↑	Наводнения, пожары, ураганы, периоды сильной жары, сильный мороз	Качество воздуха, продовольственная безопасность и безопасность воды, береговые зоны, толщина льда, таяние вечной мерзлоты
Таджикистан (9, 21)	↑	↑ / ↓	Засуха, наводнения, периоды сильной жары, сильный мороз	Продовольственная безопасность и безопасность воды/водоснабжение
Узбекистан (9, 23)	↑	↑ / ↓	Засуха, наводнения, пыльные бури, периоды сильной жары, сильный мороз	Качество воздуха, утилизация отходов, загрязнение окружающей среды, продовольственная безопасность и безопасность воды/ водоснабжение

Примечание: ↑: рост; ↓: снижение; ↑/↓ = в зависимости от региона.

11.7 Adaptation to Protect Health

Принятые меры по защите здоровья в случае экстремальных погодных явлений



ВОЗ, ЕРБ. Доклад «Защита здоровья населения в условиях воздействия изменения климата на окружающую среду», 2015, рис. 6



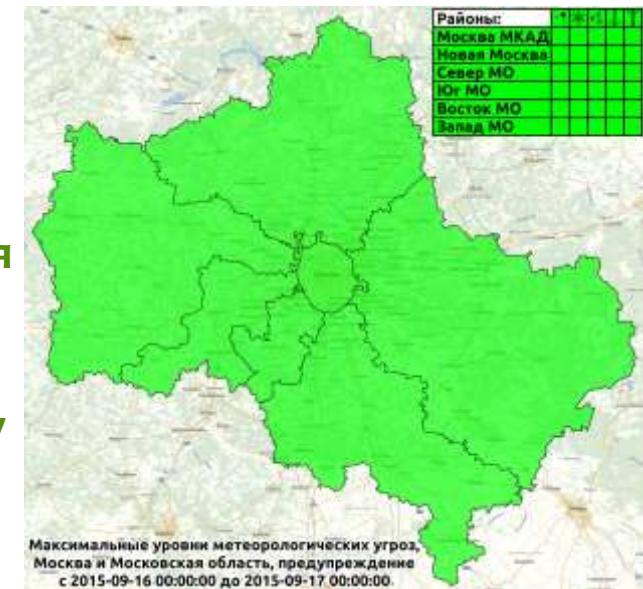
Планы действий в России по защите здоровья населения от климатических изменений

Минздрав, Российский кардиологический комплекс – Медико-санитарные рекомендации по снижению негативного влияния аномальной жары на состояние здоровья больных сердечно-сосудистыми заболеваниями

Гидрометцентр – разработана система раннего оповещения – светофор об экстремальных погодных явлениях

Москва - План действий органов исполнительной власти на случай жары и высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха, разработана система оценки уровней опасностей

По Архангельской области и Ненецкому автономному округу – разработан межсекторальный план действий по защите здоровья населения от климатических изменений





If you cannot measure it,
you cannot improve it

Kelvin

Если вы не можете что-то
измерить, вы не можете это
улучшить Кельвин (1824-1907)

Погоду не выбирают,
выбирают правильное решение

One cannot choose the weather,
but one may choose the right solution

Calendar of Roshydromet in 2008