

*Проф., д.м.н. Борис Ревич
Институт народнохозяйственного
прогнозирования РАН, руководитель
Лаборатории прогнозирования качества
окружающей среды и здоровья населения
IPCC – группа «Здоровье», 2007-2014гг.
revich@ecfor.ru*

Основные направления работ по снижению климатических рисков здоровью различных групп населения

*Гидрометцентр, Климатический форум стран СНГ
15 ноября 2017г.*

#ClimateChange

WHETHER YOU LIVE IN A...



Rural village



Small island or coastal town



Big city

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА УГРОЖАЮТ ВАШЕМУ ЗДОРОВЬЮ

Drought, floods and heat waves will increase.



Vector-borne diseases, like malaria and dengue virus will increase with more humidity and heat.

Basic necessities will be disrupted...



FOOD

Hunger and famine will increase as food production is destabilised by drought.



AIR

Pollution and pollen seasons will increase leading to more allergies and asthma.



WATER

Warmer waters and flooding will increase exposures to diseases in drinking and recreational waters.

Between **2030** and **2050** climate change is expected to cause

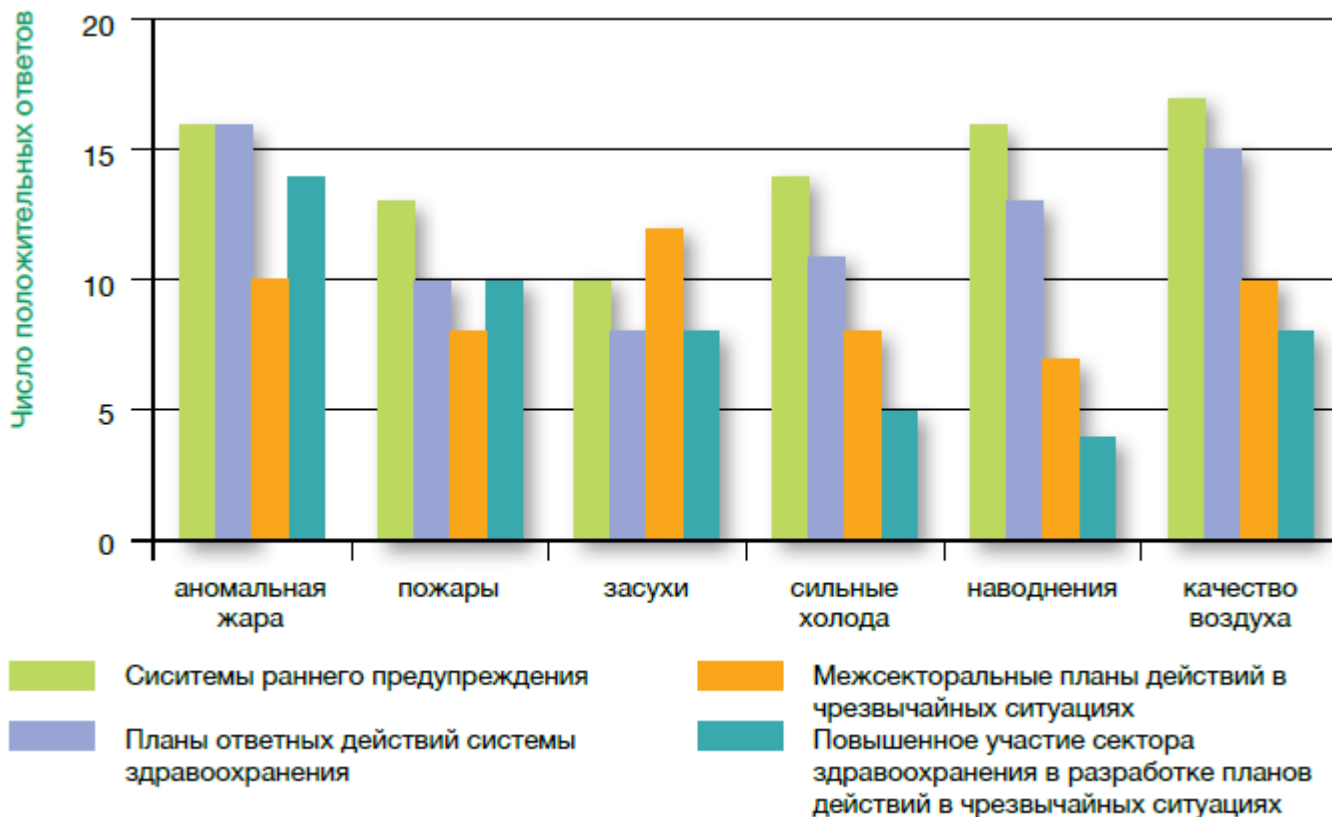
250 000 ADDITIONAL DEATHS PER YEAR

due to malaria, malnutrition, diarrhoea and heat stress.



World Health Organization

Необходимые меры по защите здоровья в случае экстремальных погодных явлений



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 пилотный 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.				

Системы раннего предупреждения

- Проблемы- дополнительные затраты
- Выгода – снижение смертности, заболеваемости, определение ресурсов здравоохранения ...
- Численный анализ стоимости и выгод системы предупреждения жары (HWWS) в Лондоне, Праге и Мадриде основан на стоимости системы по отношению к базовому уровню при 3-х сценариях климатических изменений (Hunt et al., 2016). Учтен рост пожилого населения в Европе.

Опыт в России по прогнозу дополнительной смертности населения от температурных волн в г. Архангельск – проект ВОЗ

Этапы работ:

определение дополнительных смертей за годы 1999-2007гг.

климатический прогноз на период 2010-2059 гг. –ГГО

создание модели прогноза смертности на основе климатического прогноза

**Количество случаев дополнительных смертей во время волн
жары и холода в Архангельске в 1999- 2007 гг.**

Причина смерти, Возраст ICD-X, age	Холодовые волны Cold waves	Волны жары Heat waves	Всего случаев Total
Инфаркты (30-64)	24	-	24
Инфаркты (65+)	26	-	26
Инсульты (65+)	43	73	116
Естественные причины (30-64)	47	-	47
Естественные причины (65+)	102	66	168
Внешние причины (30-64)	30	30	60
Внешние причины (65+)	-	7	7
ВСЕГО	272	176	

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ: Количество Т волн: базовый период за 1980-1999 гг. и прогноз на 2041-60 гг., усредненная по 9 моделям (А2) (модель ГГО им. Воейкова).

Шапошников, Ревич, Мелешко и соавт., 2013

	Базовый период, <i>n_h</i>		Перспектива, <i>n_f</i> (95% CI)	
	Короткие волны (5-7 дней)	Длинные волны (≥8 дней)	Короткие волны (5-7 дней)	Длинные волны (≥8 дней)
Волны жары	12	6	18 (12; 18) ^a	15 (6; 30)
Холодовые волны	8	7	1.8 (0; 4)	0.5 (0; 4)

Архангельск - Прогноз дополнительной смертности

- Дополнительная смертность, вызванная волнами жары, в отсутствие адаптации и акклиматизации может возрасти в среднем на 80% (95% ДИ 0-160%).
- В северном городе ожидается увеличение температуры в зимнее время года и поэтому общая годовая смертность возрастет не столь значительно
- В результате учащения волн жары относительный прирост смертности в среднем за период 2041-2060 гг. по сравнению с 1980-1999 гг. можно ожидать на уровне 0,5% (95% ДИ 0-1.0%) от болезней органов кровообращения в группе 65 лет+ и 0,2% (95% ДИ 0-0.4%) от общей естественной смертности в этой возрастной группе.

Шапошников и соавт., 2013, Shaposhnikov, Revich, 2016

Затраты на здравоохранение и систему социальной защиты

- Дополнительные затраты на:
- работу мед. работников, скорой медицинской помощи, госпитализацию,
- Работу социальных работников
- Создание и работу «прохладных» комнат
- Информационное обеспечение населения и мед. Работников
- **Главный показатель – уменьшение числа случаев преждевременной смертности и заболеваемости**

Выгоды от использования систем раннего предупреждения

- Франция – снижение случаев дополнительной смертности на 68%, Флоренция – на 9%, Милуоки, США -84%
- Средние показатели для Европейских городов – 9-38% (Hunt et al., 2016)
- Экономическая целесообразность, выгоды (без затрат) значительно варьируют в изученных городах и составляют для волн жары в Лондоне 154 млн. евро, Праге -599 млн. евро. Мадриде – значительно выше – 4 697 млн. евро (Hunt et al., 2016)

Hunt et al., Climate and weather service provision: economic appraisal of adaptation, Climate Services, 2016, 7, 78-86

Экономические потери вследствие повышенной смертности во время жары 2010года в Москве – 250 млрд. руб.-9 млрд.\$.

(Порфирьев, 2013)

Возрастная группа	Мужчины (ΔM_m)		Женщины (ΔM_f)	
	Чел.	%	Чел.	%
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
Всего	3914	100.00	6911	100.00

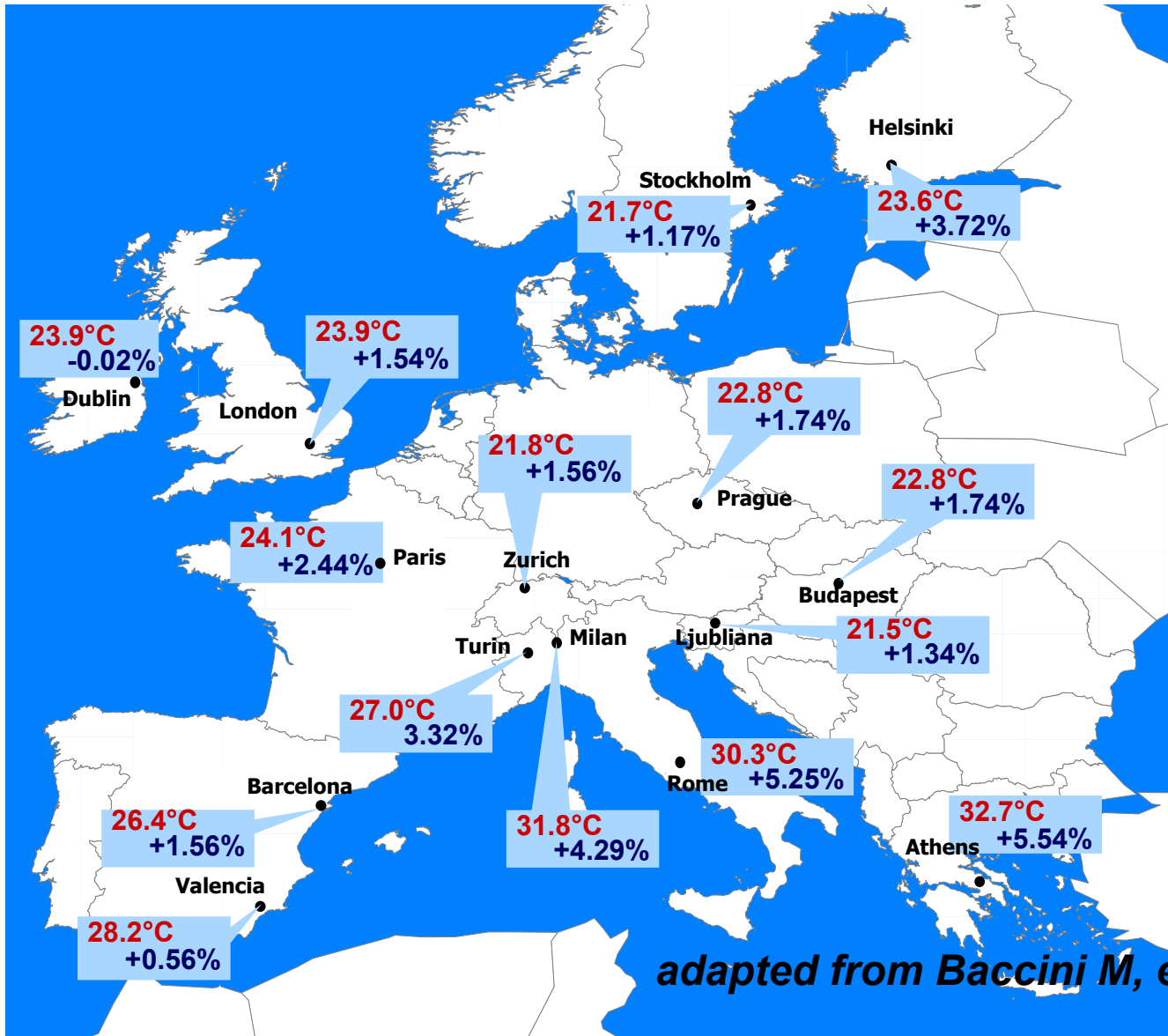
Этапы работ по оценке дополнительной смертности от воздействия температуры

- Определение пороговых температур на основе оценки суточных показателей смертности и метеорологических факторов за длительный период времени
- Оценка частоты волн жары/холода за базовый период и прогнозные оценки
- Определение значений дополнительной смертности во время волн жары /холода
- Разработка совмещенного климатического прогноза и прогноза дополнительной смертности
- Разработка предложений по адаптации системы раннего метеорологического предупреждения для системы здравоохранения

Многоцентровое исследование EuroHEAT

Geographical heterogeneity: МОСКВА 23,6С

Effect of maximum apparent temperature and mortality above threshold



- **threshold value**
- **% change for 1°C increase**

adapted from Baccini M, et al. Epidemiology 2008

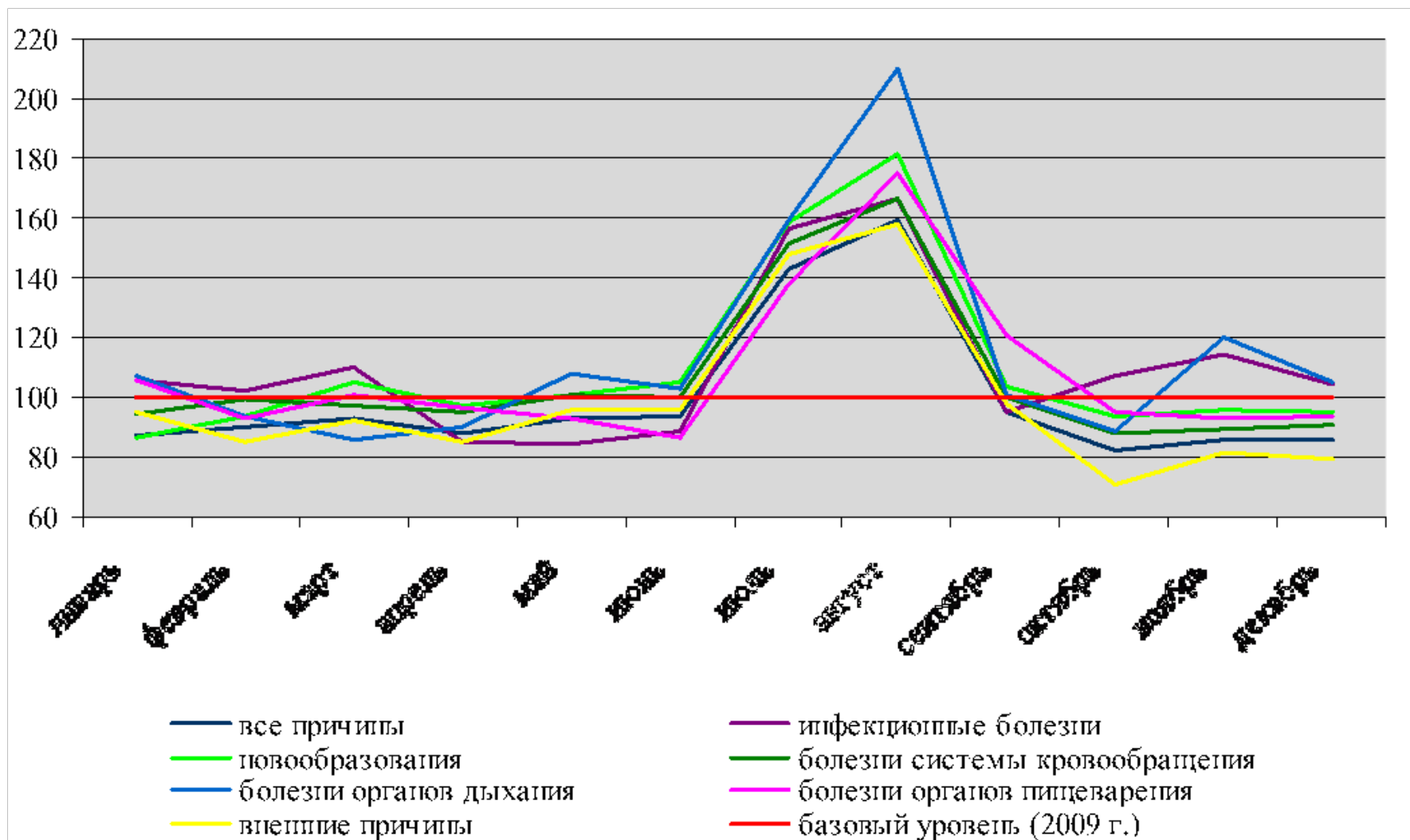
**Волны жары и дополнительная смертность населения в
российских городах с умеренно-континентальным климатом
Ревич, 2017**

Город	Порог жары, °С	Возраст	Причина смерти	Дополнительные случаи смерти во время волн жары, % (95%ДИ)
Москва	23,6	15+	Цереброваскулярные болезни	51 (29-73)
			Болезни органов дыхания	80 (57-101)
			Все причины, кроме внешних	33 (20-46)
Архангельск	21,5	30-64	Все причины, кроме внешних	8 (6 – 22)
		65+	Те же	14 (2 – 26)
Южные города: Ростов-на Дону Волгоград	27,7 29,0	30-64	Средние показатели:	
			Цереброваскулярные болезни	44 (30-59)
			Болезни органов дыхания	25 (20-30)
Краснодар	28,2	65+	Цереброваскулярные болезни	66 (54-78)
			Болезни органов дыхания	52 (29-78)
			Все причины, кроме внешних	46 (43-50)

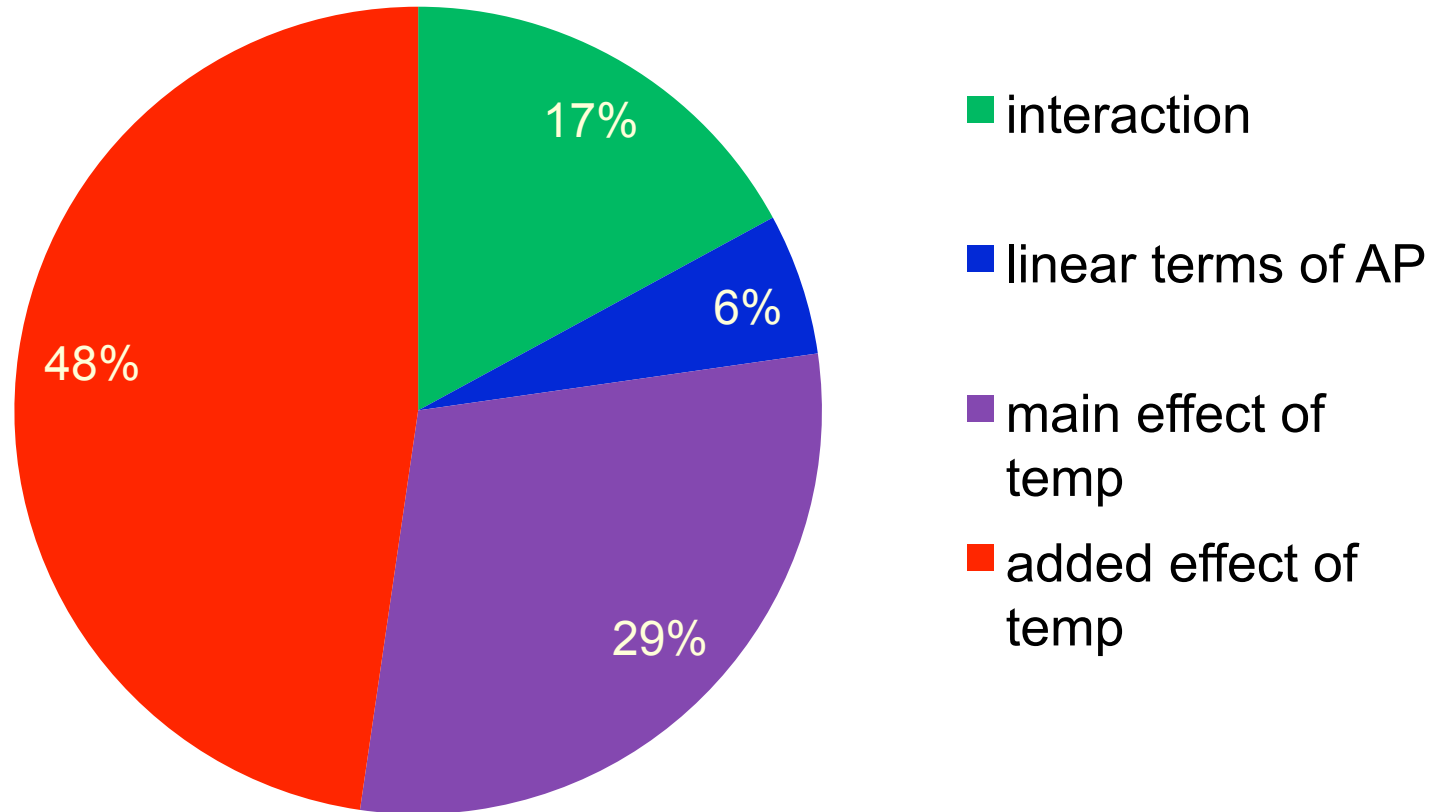
Волны жары и дополнительная смертность населения в мегаполисах с различным климатом (по зарубежным источникам) Ревич, 2017

Город	Порог жары, °С	Возраст	Причина смерти	Дополнительные случаи смерти во время волн жары, % (95%ДИ)
Континентальный влажный (умеренно муссонный)				
Пекин; в городской зоне	30,5	15+	Болезни органов дыхания	21 (0,3-41,7)
Субтропический океанический				
Нью-Йорк,	29	15+	Все причины, кроме внешних	За разные периоды исследований От 9(5-12) до 26 (22-29)
Субтропический муссонный				
Сеул	Не указан	15+	Все причины, кроме внешних	18,1 (10,7-25,9)
7 городов Ю. Кореи	33,5	15+	То же	5 (1-4)
Нанкин; КНР	29,5-36,1	45+	Инсульт	34 (21-47)

Отношение смертности (случаи) по месяцам 2010/2009г.



Relative inputs of explanatory variables in excess mort



План действий Правительства Москвы, утвержден мэром С.С.Собяниным в 2013г. : некоторые положения

1. Развитие системы раннего метеорологического предупреждения о наступлении жары
2. План действий Департамента здравоохранения. ЛПУ получают информацию о рисках, связанных с наступлением аномальной жары и рекомендации по профилактическим мерам
3. Планы действий Департаментов соц. защиты – создание «прохладных» помещений для пожилых, транспорта – метро, машины СМП, информация...
4. План действий Департамента СМИ – блоки для ТВ, радио, газет, наглядные пособия...
5. Другие Департаменты, Тер. управление РПН...
6. Предупреждения о наступлении периода жары объявляются Департаментом природопользования и охраны окружающей среды города Москвы

Благодарю за внимание и что читать

5-ый оценочный доклад МГЭИК, **IPCC, 2014** Резюме на русском, в т.ч. раздела «Здоровье»

Материалы Европейского Бюро ВОЗ

[www. euro](http://www.euro)

Второй оценочный доклад по оценке изменения климата в РФ, Росгидромет, 2014

Раздел «Здоровье», Авторы: Б.А.Ревич, В. В. Ясюкевич, В.В.Малеев и соавт.

монография Б.А.Ревич, В.В.Малеев

«Изменения климата и здоровье населения России»,

2014