

*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*

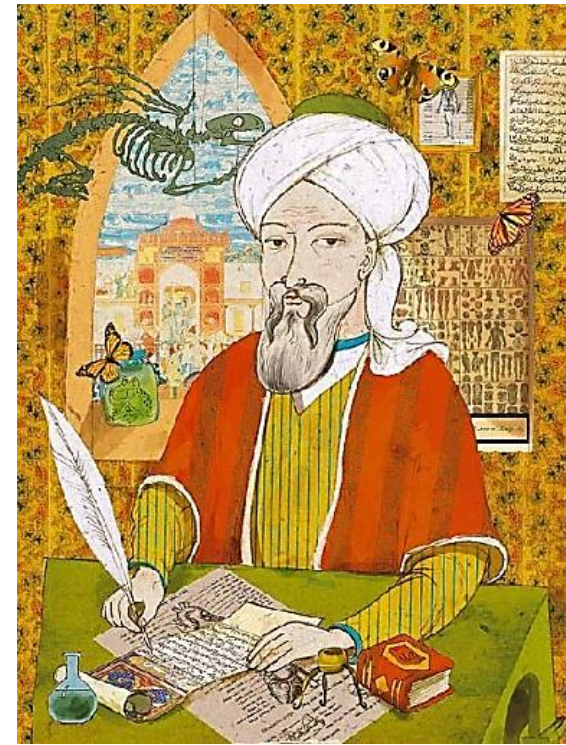
Изменения климата и изменения здоровья: проблемы и планы действий

Институт медицины труда, Москва, 31 мая 2016 г.».

**Знай, что смена времени года
производит во всяком
климате какой-нибудь вид
заболеваний**

**Врачу хорошо это знать в
отношении каждого климата,
чтобы меры
предосторожности и
назначения режима были
основаны на подлинном
знании**

Абу Али ибн Сина(Авиценна)
«Канон врачебной науки», 1020 г.



О новом направлении ВОЗ



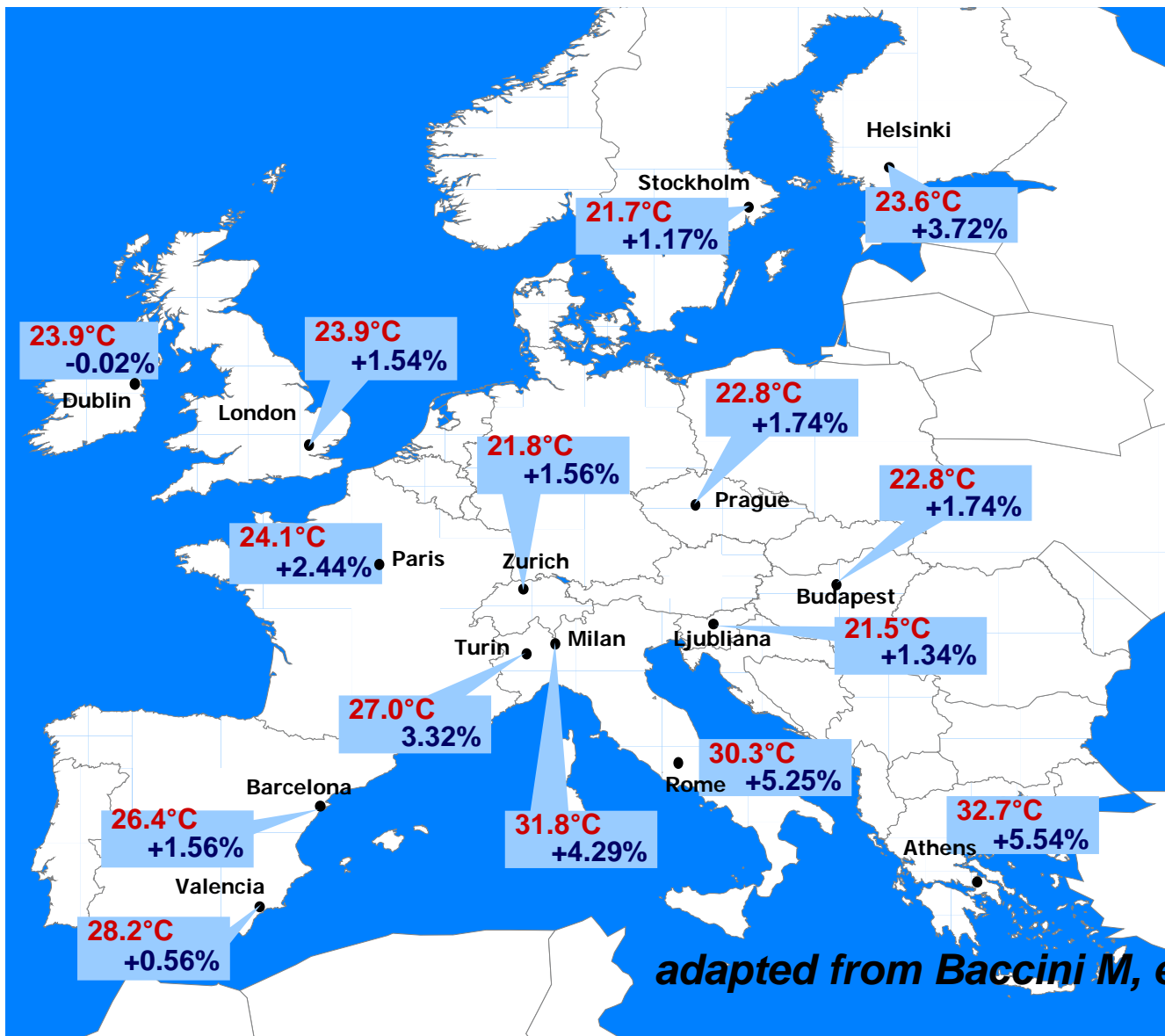
“Реагирование на изменения климата заставляет действовать предусмотрительно, как посредством систем раннего предупреждения, предсказания болезней, адаптацию систем здравоохранения еще до бедствия, так и подготовки врачей для работы в чрезвычайных ситуациях и с неотложными пациентами”

Д-р Маргарет Чан, Гендиректор ВОЗ

Многоцентровое исследование EuroHEAT

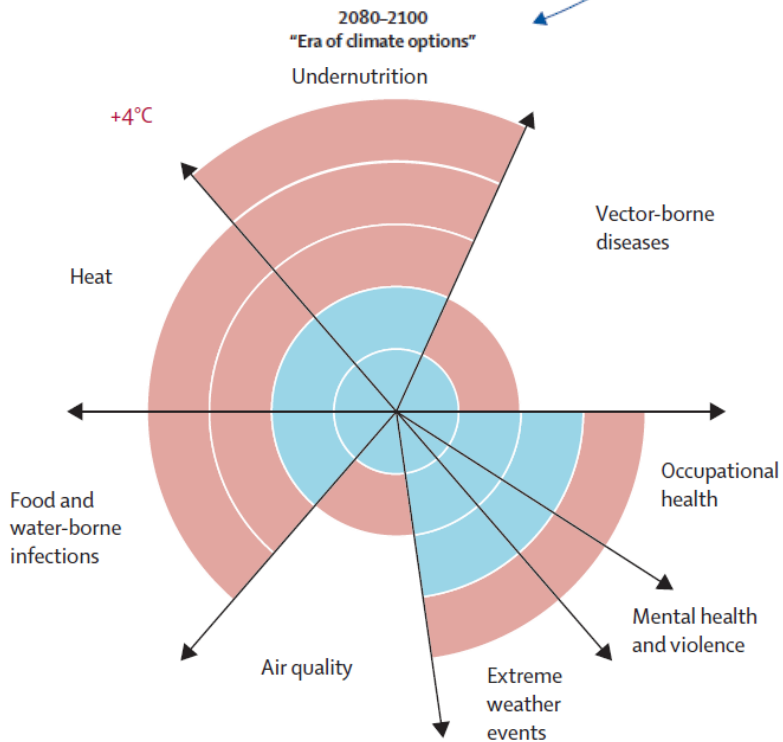
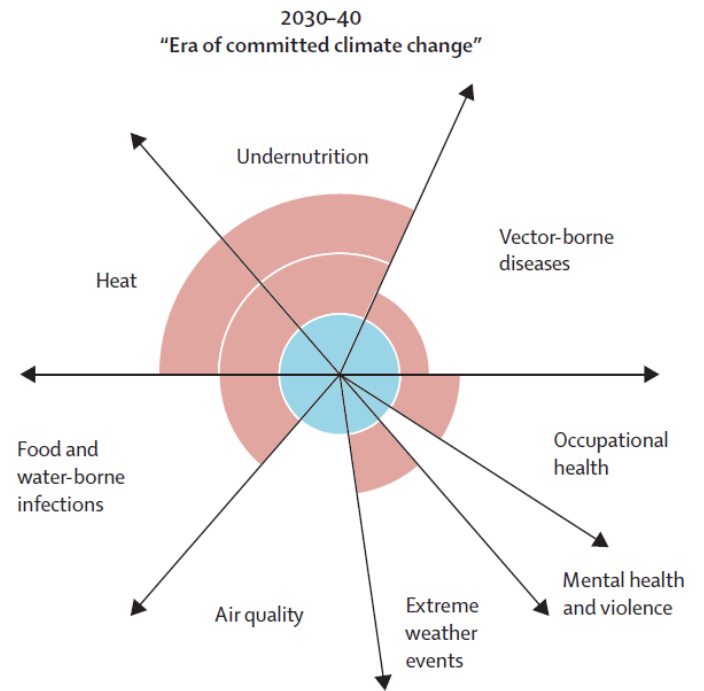
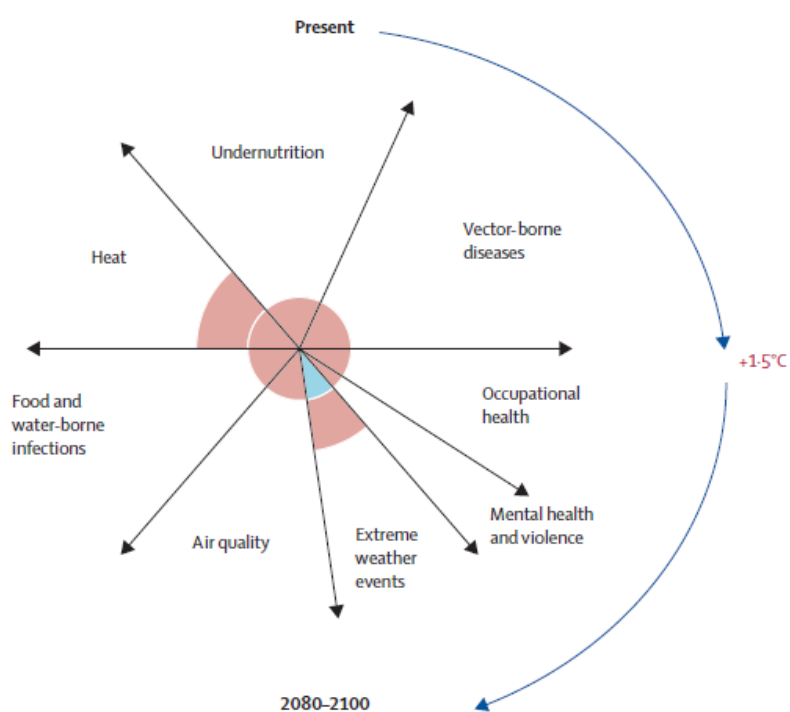
Geographical heterogeneity: МОСКВА 23,6

Effect of maximum apparent temperature and mortality above threshold

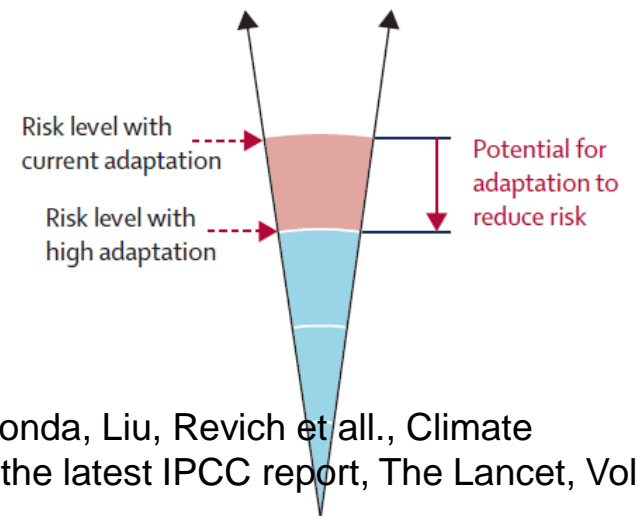


- **threshold value**
- **% change for 1°C increase**

adapted from Baccini M, et al. Epidemiology 2008



Risk and potential for adaptation



Woodward, Chadee, Honda, Liu, Revich et al., Climate change and health: on the latest IPCC report, *The Lancet*, Vol 383 April 5, 2014

Жара лета 2010 года

- Волна жары в Москве 53 дня, превышение Т рекордов – 19 дней

- Другие крупные города:

июль - С.Петербург, Н.Новгород, Тула, Казань, Брянск, Орел, Самара и др.

Север - Ярославль, Вологда,Петрозаводск

август - Саратов, Волгоград, Астрахань, Ставрополь, Ростов-на-Дону...

Т волны и здоровье населения

Понятия климато-чувствительных заболеваний в материалах ВОЗ и IPCC

- Определение зон температурного комфорта и критических Т порогов для волн холода/жары
- Отдаленные последствия Т волн – репро и здоровье детей
- Оценка влияния Т волн жары и холода на смертность, заболеваемость
- Оценка совместного воздействия загрязненного атмосферного воздуха и неблагоприятных метеорологических факторов

Москва: загрязнение атмосферного воздуха и оценка риска здоровью в июле – августе 2010г.

- Среднегодовые концентрации РМ 10 в атмосферном воздухе по данным Мосэкомониторинга в предыдущие годы – 35 мкг/м³, ПДКсс - 60 мкг/м³;
- Среднесуточные концентрации РМ10 в июле 2010г. в среднем по городу – 156 мкг/м³, на отдельных территориях -176;
- Риск увеличения частоты симптомов со стороны органов дыхания 30%
- Риск увеличения случаев бронхиальной астмы 45%.

Moscow 06/08/2010



http://www.netlore.ru/smog_v_moskve

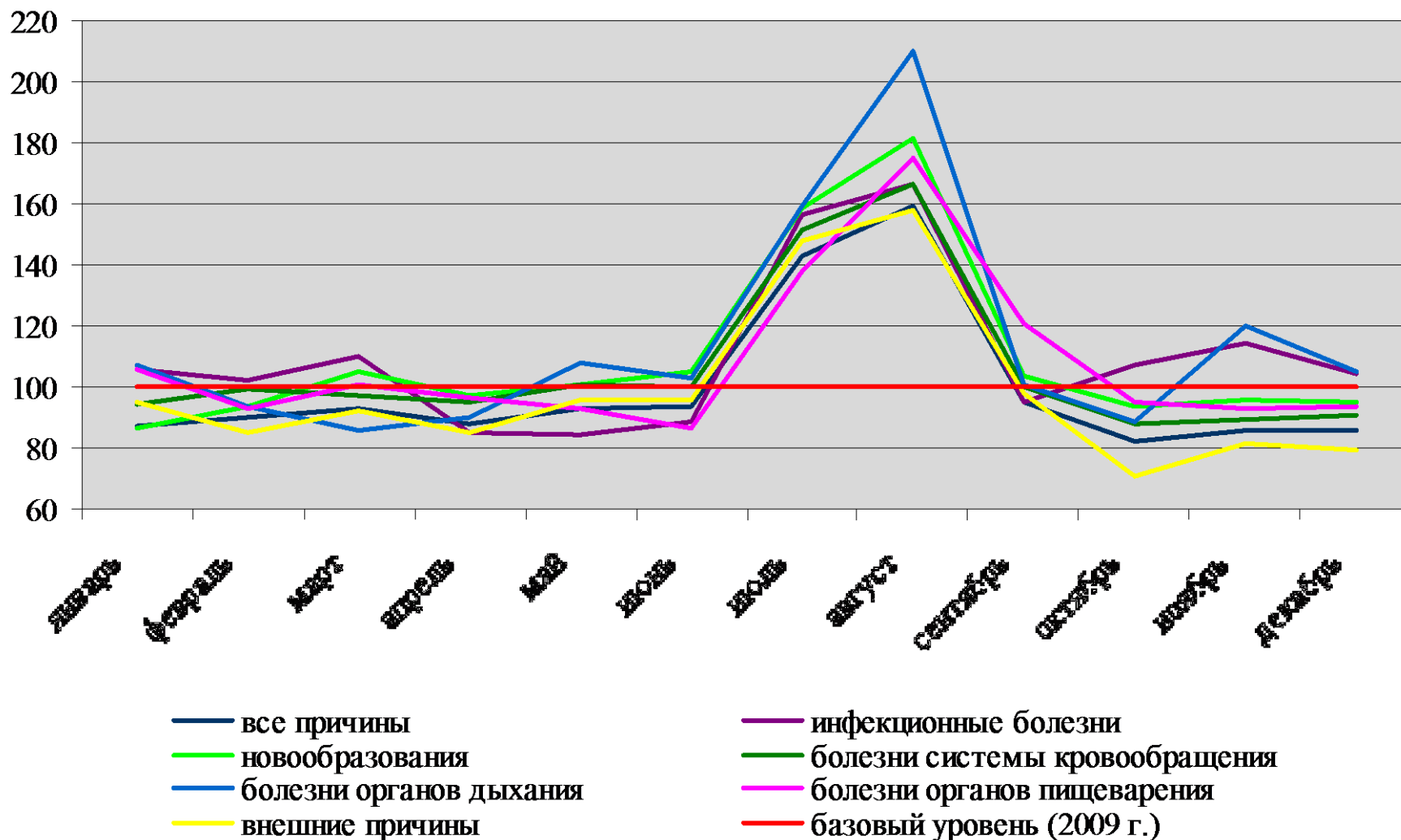
Увеличение смертности в августе 2010 года по сравнению с августом 2009г. на территориях в пределах Т-аномалии

Квартиль, территории и % увеличения смертности от всех причин	Число доп. случаев смерти (всего)	В т.ч.от болезней органов кровообр.
1.Саратовская (78,8), Волгоградская (75,2), Липецкая (71,1), Воронежская (68,7), Мордовия (60,3), Ульяновская (58,7), Тамбовская (58,7), Татарстан (54,8), Ростовская (53,2), Чувашия (52,4), Рязанская области (51,4)	14 804	10718
2. Орловская (36,2), Белгородская (35,8), Пензенская обл.(35,8), респ.Калмыкия (34,5), Краснодарский край(32,4), Астраханская обл.(30,5), Курская обл.(30,2), Удмуртия (27,7), Башкортостан (27,4), Марий Эл (27,4)	5 982	4022
3. Московская (26,4), Оренбургская (24,2), Самарская (24,2), Ярославская обл.(23,5), Ставропольский край (20,1), Тульская (19,8), Кировская (19,8), Владимирская (17,4), респ. Чечня (16,8), Тверская область(16,4)	7 494	5172
4.Брянская (15,3), Нижегородская (14,2), Челябинская (12,9), Ивановская (12,9), Смоленская обл.(12,8), респ. Коми (10,4), Костромская (10,3), Тюменская (10,2), Калужская (9,2), Карелия (7,8), Свердловская область (7,2)	3 656	1993
Всего по указанным территориям	31 936	21 905
Всего, включая Москву	38 047	24 045

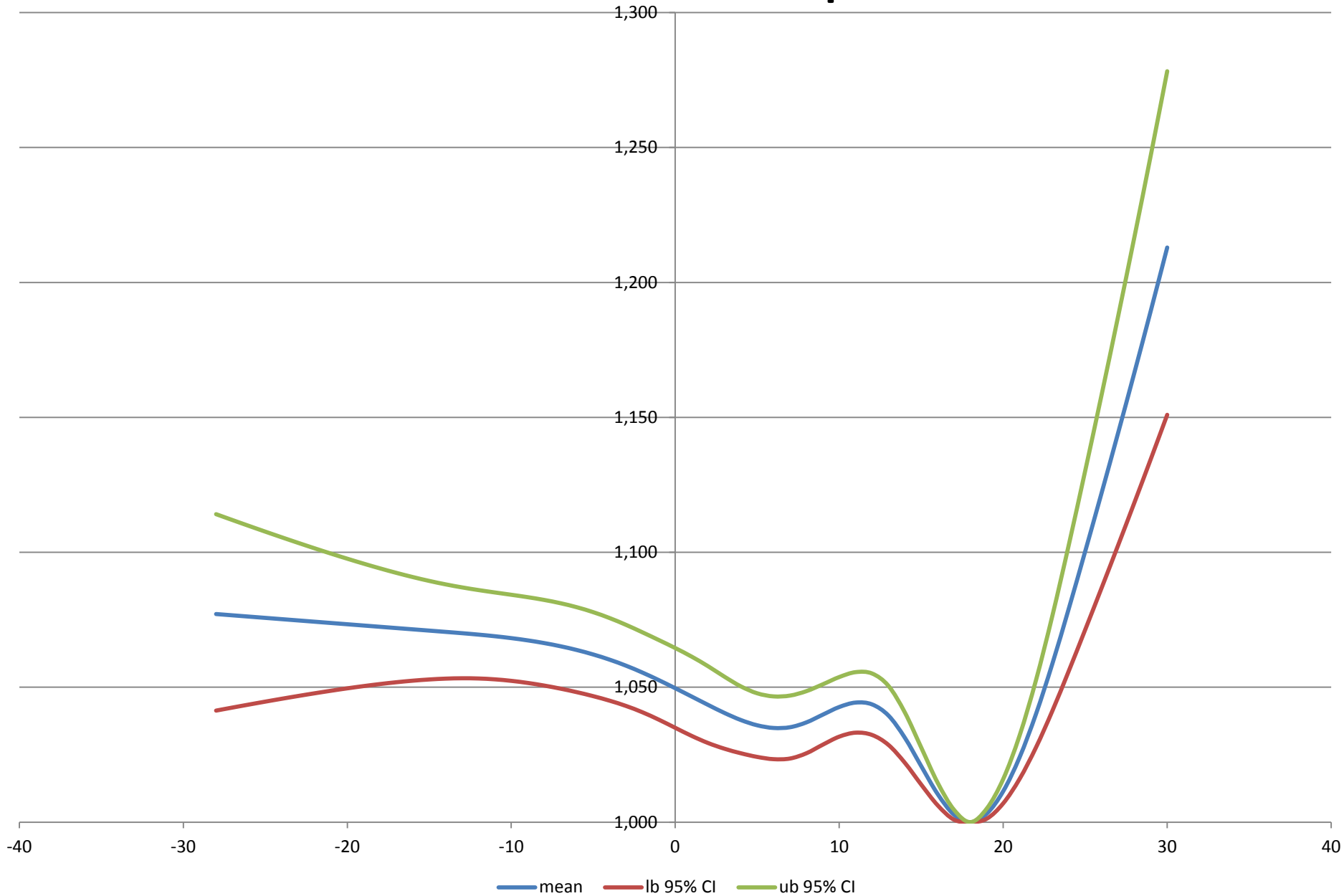
Волны жары и смертность в Москве

	Июль	Август	Всего
Число дней с температурой выше многолетней средне-месячной на 5 ⁰ , в июле выше 23,4 ⁰ С, в августе 21, 4 ⁰ С	27	18	45
Дополнительная смертность в 2010г. по сравнению с 2009 г., абс. %	+4 824 50,7%	+6 111 68,6%	10 935 59,6%
в т.ч. болезни системы кровообращения, на %	51,5	66,1	58,8
болезни органов дыхания	59,1	110,1	84,5
инфекционные болезни	56,3	66,7	61,5
новообразования	58,8	81,6	70,2
внешние причины	48,0	57,8	52,9

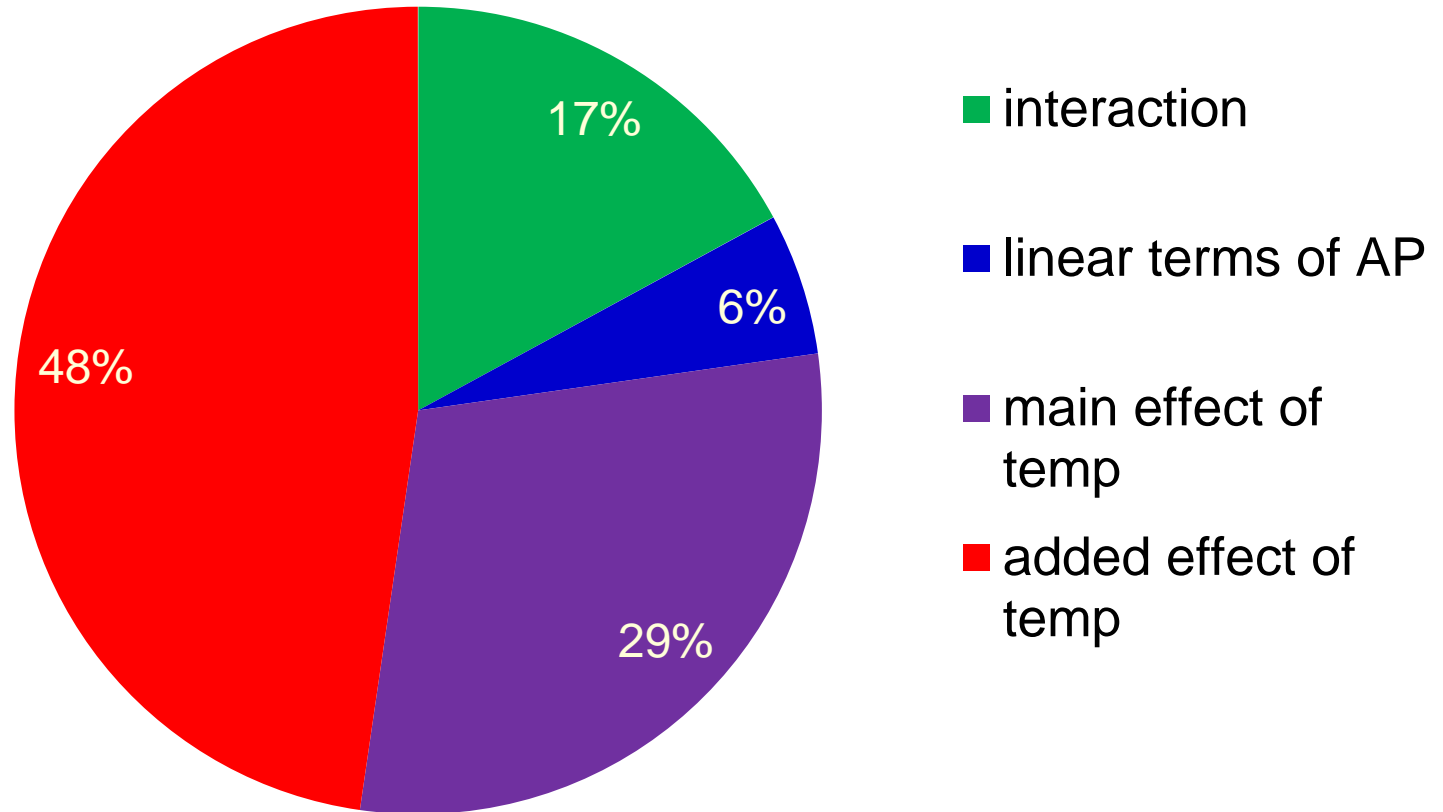
Отношение смертности (случаи) по месяцам 2010/2009г.



Main effect of temperature



Relative inputs of explanatory variables in excess mort



Распределение дополнительного числа смертей летом 2010г. по возрастам

Возрастная группа	Мужчины (ΔM_m)		Женщины (ΔM_f)	
	Чел.	%	Чел.	%
0-14	35	0.89	13	0.19
15-44	464	11.85	134	1.94
45-59	549	14.03	241	3.49
60-74	1172	29.95	1139	16.48
75+	1694	43.28	5384	77.90
Всего	3914	100.00	6911	100.00

**Экономические потери вследствие повышенной
смертности во время жары 2010года в Москве – 250
мрд. 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

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

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

Место санэпидслужбы в планах действий по защите здоровья населения от климатических изменений:

- Рациональные режимы труда и отдыха
- Профилактика инфекционных заболеваний
- Надзор за микроклиматом в пром. помещениях, лечебных учреждениях и др. ????????????????????

Студенты (пример - Университет Жироны, Каталония, Испания):

- начало учебного года ~ октябрь
- библиотека с кондиционерами
- 13:00-16:00 – обеденный перерыв
- питьевая вода в неограниченном количестве

~ режим работы
магазинов

10:00-14:00, 17:30-19:30



**Изменения климата как фактор
риска здоровью населения
Арктики**




Воздействие климатических изменений на фоне социально-экономических и жилищных проблем Арктики:

- Значительный отток и постарение населения
- Резкое неравенство доходов - коэф. Джини доходит до 40%, Европейские страны: 10-12%
- Бедность, особенно в циркумполярных и сельских районах, возможность резкого падения доходов, в т.ч. на «богатых» углеводородных территориях !
- Низкое качество и недостаточность питания-содержания большинства витаминов, Са и Fe
- Неудовлетворительные жилищные условия, особенно в Республике Саха, ЯНАО и ХМАО

Стандартизованные показатели потерянных лет потенциальной жизни на 100 тыс. населения в Арктической зоне России в 2013г. и других северных странах

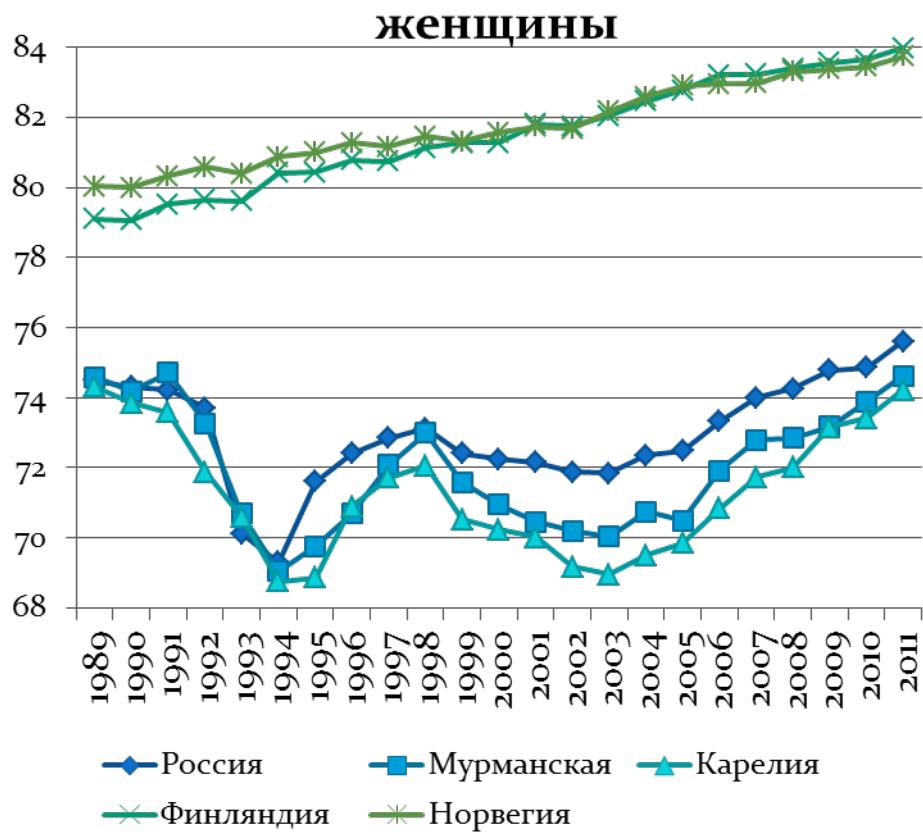
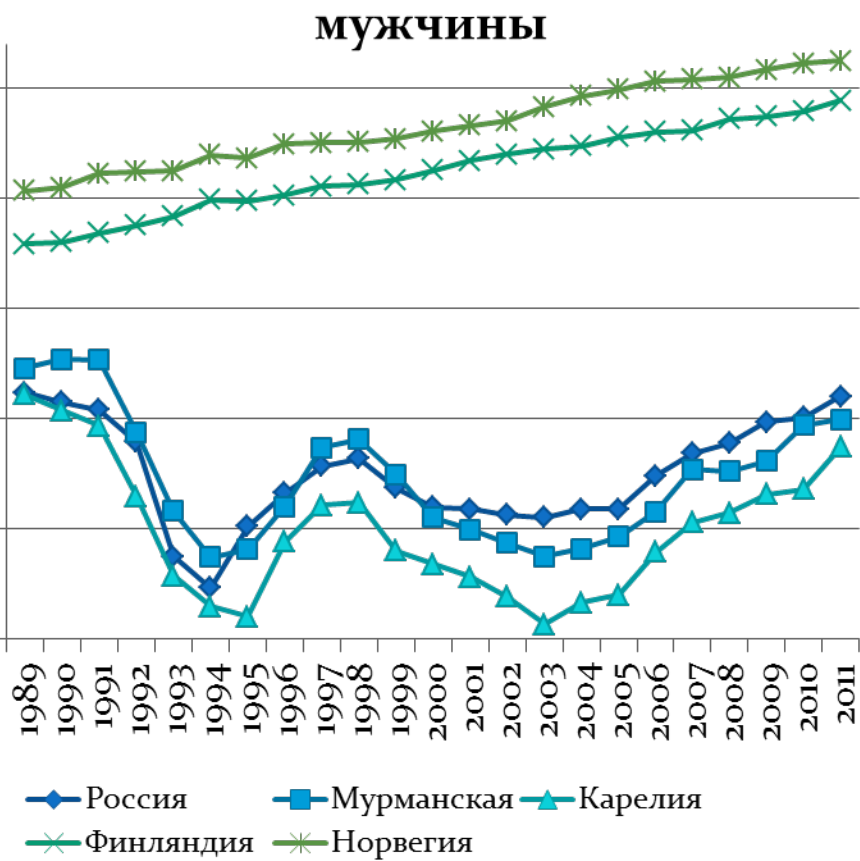
Регион	Потерянные годы потенциальной жизни
Канада	8 546
Финляндия	9 050
Ямало- Ненецкий	17 716
Ханты-Мансийский АО	15 860
Мурманская обл.	18 505
Архангельская обл.	19 671
Средняя по России	20 185
Республика Саха(Якутия)	21 476
Республика Карелия	21 143
Магаданская обл.	24 162
Ненецкий АО	24 826
Чукотский АО	35 262



Особенности медицинских детерминант здоровья населения в Арктике

- Проблемы с медицинским обслуживанием на отдаленных территориях,
- Медленное внедрение новых методов лечения, в т.ч. современного оборудования, высоких технологий, стандартов...
- Трудность получения квалифицированной медицинской помощи, особенно узкоспециализированных врачей
- Невозможность приобретения дорогих лекарств в условиях растущей бедности
- Затрудненность доступа к реабилитационным ресурсам
- Многие другие медико-организационные проблемы

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в
 Баренц-регионе и России, 1989-2011 гг.
 ОПЖ в Финляндии на 13,6 лет больше, чем в Карелии,



Climate Change Will Increase temperatures (Katsov, 2009)

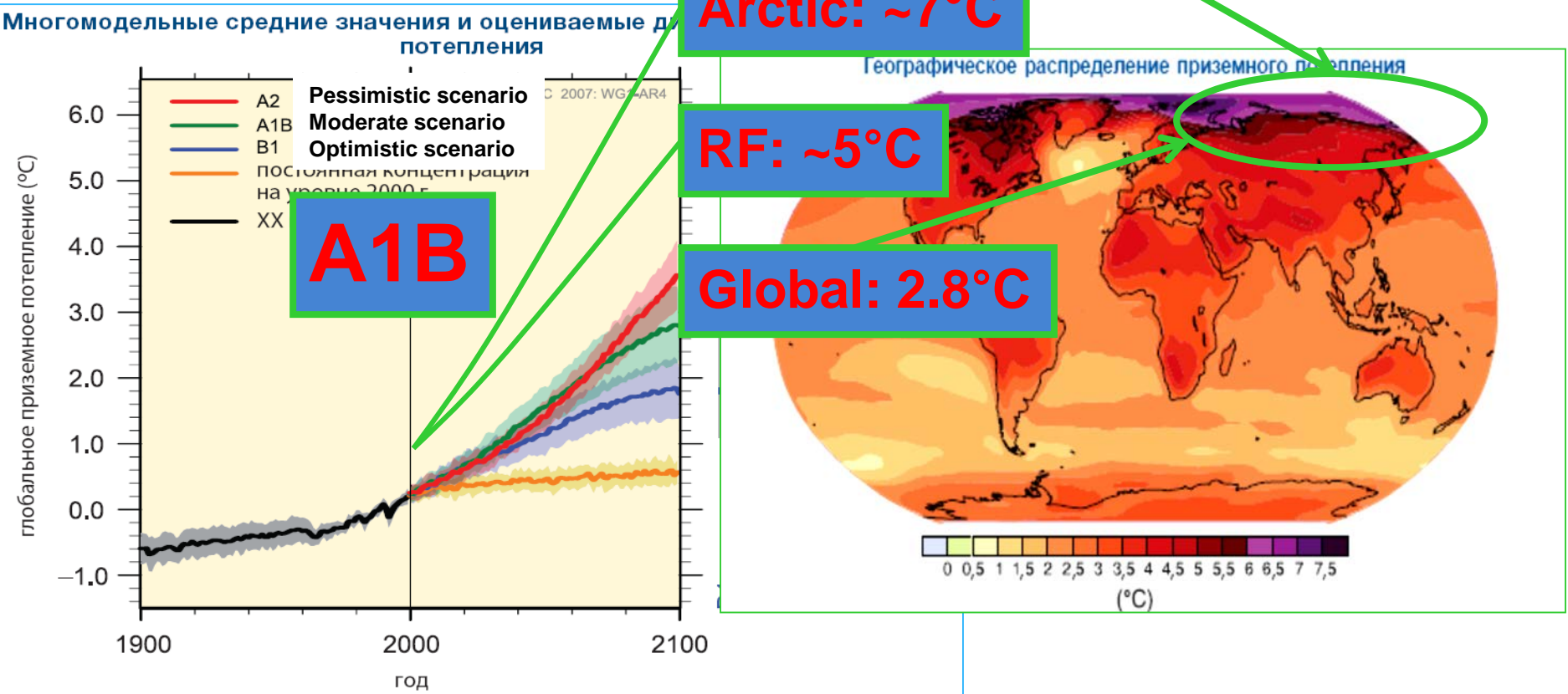
4-7°C

Arctic: ~7°C

RF: ~5°C

Global: 2.8°C

A1B



During the next 20 years the average global temperature will increase by **0.4°C** regardless of the macroeconomic development scenario.

Even if concentrations of greenhouse gases are kept at their levels in 2000, the global temperature will continue to grow and will increase by 0.6°C by the end of the 21st century (yellow curve).

Метеорологические факторы и здоровье населения в российской Арктике

- Определение зон температурного комфорта и критических T порогов для волн холода/жары**
- Оценка влияния волн жары и холода на смертность, распространенность инфекционных заболеваний, особенности проживания КМНС**
- Оценка совместного воздействия загрязненного атмосферного воздуха и неблагоприятных метеорологических факторов, особенно среди социально не защищенных групп населения**

Мета-анализ, риски смертности, *RR* [95% CI] от температурных волн в 4 городах – Мурманске, Архангельск, Якутске и Магадане

Причина и возраст	<i>Волны холода</i>		<i>Волны жары</i>	
Инфаркты_30-64	1,25*	[1,06; 1,44]	1,20	[0,89; 1,50]
Инфаркты_65+	1,40*	[1,21; 1,59]	0,78	[0,48; 1,08]
Инсульты_65+	1,41*	[1,19; 1,62]	1,44*	[1,09; 1,79]
Все, кроме внешних_65+	1,25*	[1,15; 1,34]	1,01	[0,85; 1,16]
Внешние_30-64	1,00	[0,81; 1,19]	1,39*	[1,11; 1,66]

*) Значимые на уровне 95%CI

Шапошников, Ревич, 2014

Результаты мета-анализа: Т-волны в северных городах и смертность населения

- Волны холода оказывают более сильные эффекты на смертность населения, чем волны жары
- Длинные волны холода опаснее коротких
- Наиболее опасны волны холода для возраста 65+
- Волны холода оказываются более выраженными факторами риска для инсультов по сравнению с инфарктами
- Большинство случаев преждевременной смерти во время волн холода вызвано ССЗ
- Случаи преждевременной смертности от внешних причин в большей степени были вызваны волнами жары, а не волнами холода

ПРОГНОЗ: КЛИМАТИЧЕСКИЙ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ
Количество Т волн: фактические данные за 1980-1999 гг. и
прогноз на 2041-60 гг., усредненная по 9 моделям (A2) на
примере Архангельска (модель ГГО им. Воейкова).

Шапошников, Ревич и соавт., 2013

	Базовый период, n_h		Перспектива, $n_f(95\% \text{ CI})$	
	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)

Тройной удар по здоровью: воздействие климатических изменений на фоне социального неравенства и загрязнения атмосферного воздуха



Результаты проекта ВОЗ, 2009-2012

Стратегия адаптации к воздействию изменения климата на здоровье населения для Архангельской области и Ненецкого автономного округа Российской Федерации

Стратегией предусмотрено: усиление межсекторального взаимодействия, укрепление лабораторной базы санитарной службы, развитие медицинской службы в НАО, создание мобильных медицинских отрядов, усиление медицинского просвещения населения об опасности волн жары и других климатических изменений.

Особое внимание уделено группам населения повышенного риска – пожилым, детям, социальным группам риска.



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.

**Температурные волны как фактор риска
здоровью населения южных городов
России**

Волны жары в южных городах

Число экстремально жарких дней в июле по десятилетиям за период 1991 – 2010 гг. по отношению к базовой T за 1961-1990гг.*

Годы	Астрахань	Волгоград	Ростов-на-Дону	Краснодар
1991-2000	13	11	32	22
2001-2010	10	36	37	33

*Экстремально жаркими считаются дни с T, превышающей $\mu+2\sigma$, где μ и σ определены для всех дней в июле за период 1961-1990гг. Средняя длина волны – короткие 4-8, длинные 9-13 кроме лета 2010г.

Волны жары (22 коротких, 5-7 дней и 19 длинных, 8 дней и более) и смертность населения южных городов:

- Дополнительная смертность на 100 тыс. населения в год составила:
 - 10,8 (9,3-12,2) в Астрахани. Наиболее высокие риски в Астрахани объясняются рекордным числом длинных волн жары.
 - 8,5 (7,5-9,6) в Краснодаре и 7,6 (6,7-8,5) в Волгограде;
- Прирост смертности от всех естественных причин во время волн жары в возрастной группе 65+ в 2 раза больше, чем в группе 30-64 .
- Основной вклад в преждевременную смертность из-за волн жары вносят БСК. На 2-ом месте новообразования, на 3 – болезни органов дыхания. Эти 3 группы причин приводят к 85% приросту всей естественной смертности в возрастной группе 30-64 и до 94% прироста в возрастной группе от 65+

Волны холода в южных городах.

Для идентификации холодových волн использовался 3% процентиль распределения среднесуточных T , короткие холодových волны составили от 5 до 7 дней; длинные от 8 дней и более.

Порог холода, определенный на основании среднесуточных T за 1999-2011 г. составил в :

Волгограде -12,6 С

Ростове-на-Дону и Астрахани -9,4С

Краснодаре -4,4С

Воздействие волн холода на смертность населения южных городов

Преждевременная смертность на 100 тыс. населения в год из-за воздействия волн холода составила:

3,6 случаев в Волгограде;

3,0 в Ростове-на-Дону;

3,3 в Краснодаре

3,2 в Астрахани.

Мета-анализ риска по 4-м южным городам показал статистически-значимые результаты совокупной оценки риска практически для всех изученных причин смерти, наиболее высокие значения риска установлены для БОК в возрасте 65+.

Влияние волн холода на показатели смертности населения южных городов:

- Воздействие волн холода статистически достоверно по всем изученным 8 причинам смерти.
- Короткие волны холода оказывают более сильное воздействие при расчете на 1 день волны, чем влияние длинных волн
- Лаг между наступлением холода и случаем смерти - 2-3 дня.
- Основной вклад в дополнительную смертность вносят БСК.
- Относительный прирост естественной смертности составляет 10% /день волны холода, что значительно меньше, чем во время волн жары.

Дополнительная смертность от воздействия волн холода 33 случаев/год на млн. населения, что в 2, 5 раза меньше, чем от воздействия волн жары.

Волны жары и госпитализация с БСК+БОД

- **Проект ЕС в 12 городах Европы -25 млн. чел. PHEWE1**
- **Определение пороговой Т и влажности**
- **Показатели - сердечная недостаточность**
- **Результат –больные умирают от острой сердечной недостаточности во время жары**
- **Получена связь с БОД – повышение частоты госпитализации через 3 недели после периода жары**

Michelozzi et a., Amer. J of Respiratory and Critical Care Medicine, 2009, 179:383-9

Заболевания	Количество случаев	Процентное распределение
Сердечно-сосудистые заболевания	392,734	100
Хроническая ревматоидная болезнь сердца	2334	0.6
Гипертония	33,557	8.5
Ишемическая болезнь сердца	160,751	40.9
Аритмия	51,567	13.1
Сердечная недостаточность	87,058	22.2
Цереброваскулярная болезнь	57,467	14.6
Заболевания органов дыхания	108,445	100
Острый бронхит и бронхиолит	7710	7.0
Бронхит, неуказанный как острый или хронический	693	0.6
Хронический бронхит	17,366	16.0
Эмфизема	3259	3.0
Астма	70,727	65.2
Хроническая обструкция дыхательных путей, не классифицированная	8690	8.0

Жара и индивидуальные особенности

- Конституция человека, ВМІ
- Наличие заболеваний, ССЗ
- Социальный статус, образование
- Этнические группы и традиционные виды хозяйственной деятельности (Арктика)
- Место проживания в городе (каньоны)
- Этаж, тип дома, степень озеленения
- И многое другое.....

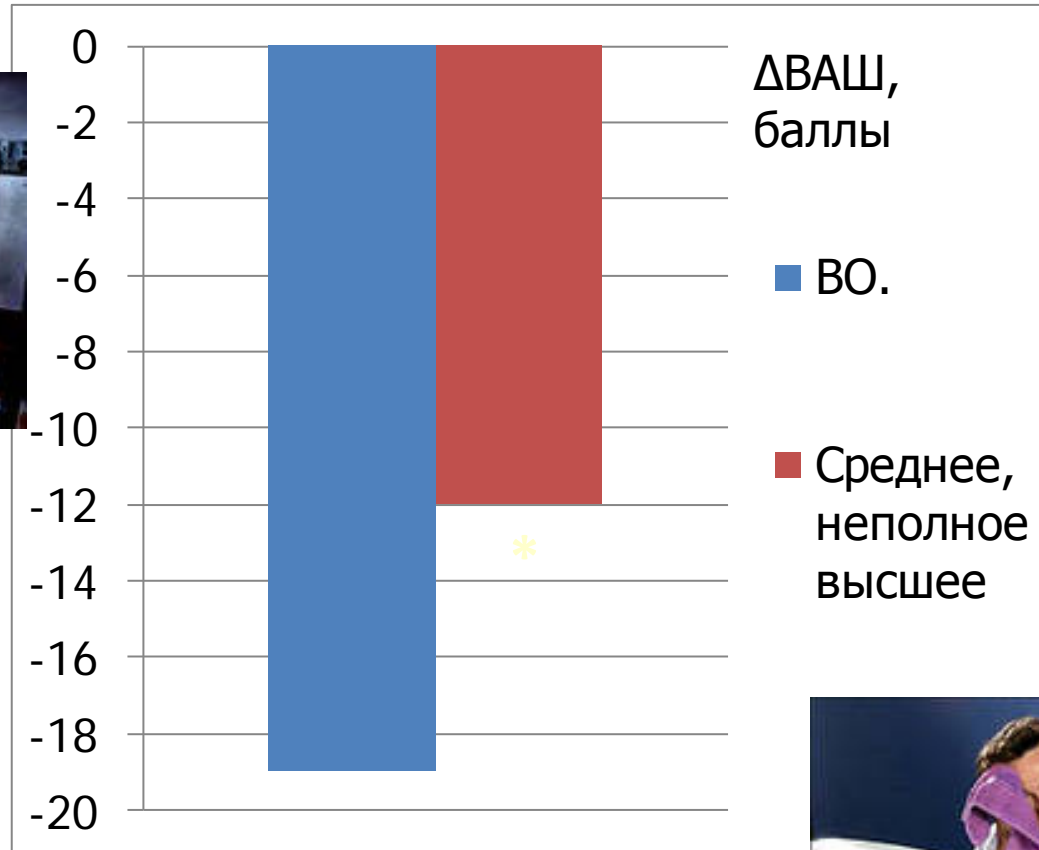




Удельная теплопроводность жировых тканей ниже, чем у других тканей в организме, поэтому подкожная ткань представляет собой изолирующий барьер, мешающий прохождению потока тепла.

Снижение качества жизни пациентов с ССЗ в период аномальной жары в зависимости от уровня образования

(М.Смирнова, 2015)



Жара и пациенты с СЗЗ

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РНПКК
МИНЗДРАВА РФ
МОНОГРАФИЯ «ЖАРА И СЕРДЦЕ», 2015**

Что и сколько пить?

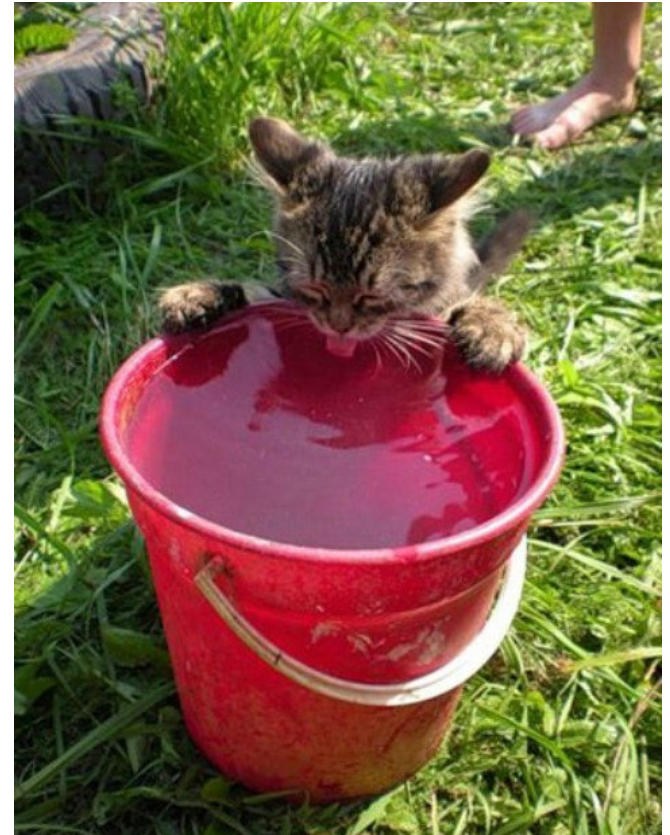


Соблюдайте питьевой режим, избегая сладких и алкогольных напитков.

«Обильное питье»

- потребление такого объема воды, который необходим для восполнения дефицита жидкости в организме примерно на 150%:

около 2 литров жидкости, включая суп, чай, кофе, фрукты, овощи и т. п.



***В жаркую погоду и во время
аномальной жары человек
должен пить, даже если не
испытывает жажды.***



Коррекция терапии в период жары:

- При стойкой гипотонии, сопровождающейся признаками гипоперфузии, (головокружение, слабость, синкопе) - коррекция дозы гипотензивных препаратов. Начать рекомендуется с уменьшения дозы и/или отмены **диуретиков и нитратов**
- При повышении АД отдать предпочтение **антагонистам кальциевых каналов, ИАПФ и селективным бета-блокаторам**
- Не рекомендовано назначение **ацетисалициловой кислоты** больным с низким/умеренным риском ССО.
- Прием **статинов** !
- Не менять назначенную ранее врачом схему лечения , только дозировку

«У больных сердечно – сосудистыми заболеваниями хорошо зарекомендовал себя прием в период жары таких препаратов как

- **панангин**, способствующий восполнению запасов калия и магния,*
- и **милдронат**, благодаря его антиоксидантной эффективности»*

М. Смирнова и соавт., 2015,



ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON Climate change

CLIMATE CHANGE 2014

Impacts, Adaptation, and Vulnerability

Volume I: Global and Sectoral Aspects

WG II

WORKING GROUP II CONTRIBUTION TO THE
FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE



Благодарю за внимание и что читать

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

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

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

монография Б.А.Ревич, В.В.Малеев

«Изменения климата и здоровье населения России»,
2014