



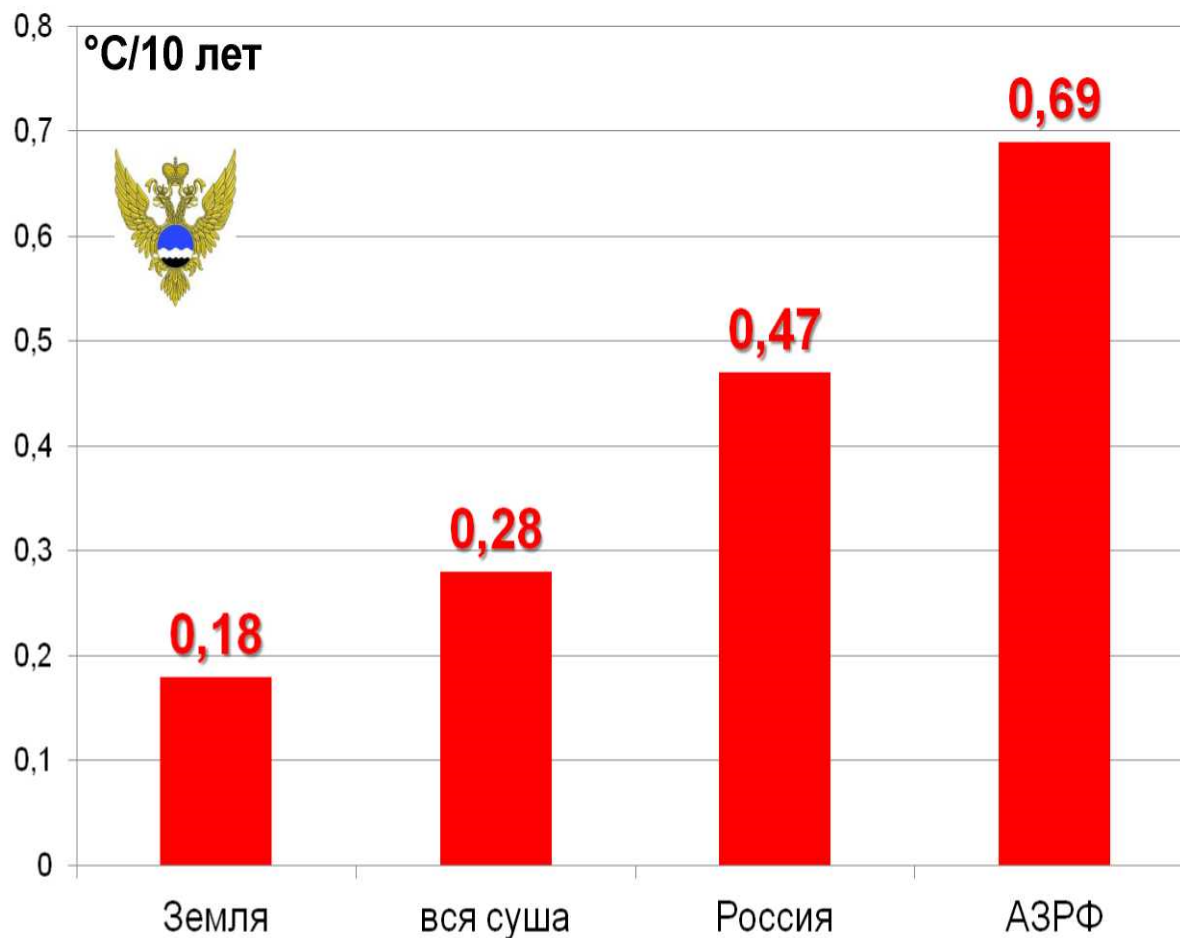
*Проф., д.м.н. Борис Александрович Ревич
Руководитель Лаборатории прогнозирования качества окружающей среды и
здоровья населения Института народнохозяйственного прогнозирования РАН,
Д.А.Шапошников, к.ф-м.наук, ИИП РАН
И.М.Школьник, ГГО им. Воейкова, С. Петербург.*

Прогнозные оценки температурно- зависимой смертности в условиях меняющегося климата в российских приарктических городах до конца 21 века

**Конференция
«Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-
эпидемиологического благополучия в Арктике», Санкт-Петербург,
13-15 ноября 2019 г.**

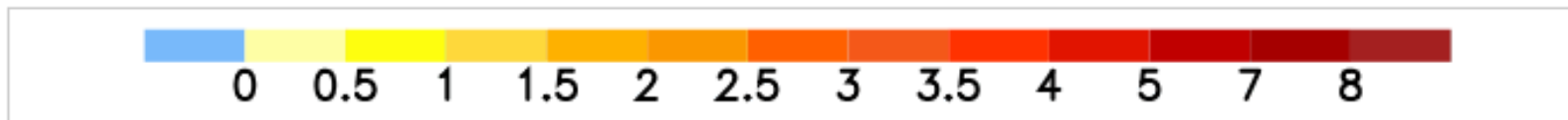
- *Российская Федерация подписала Парижское соглашение 22 апреля 2016 года.*
- *Постановление Правительства от 21 сентября 2019 года №1228.*
- *Введена должность советника Президента по вопросам климата.*
- *Разрабатывается Национальный план адаптации (НАП), Главная организация: Минэкономразвития России, исполнители –Министерства и Ведомства, в т.ч. Минздрав России*

В России теплеет особенно быстро, но в некоторых европейских странах период с 2015 по 2018 гг. стал самым жарким за всю историю метеонаблюдений



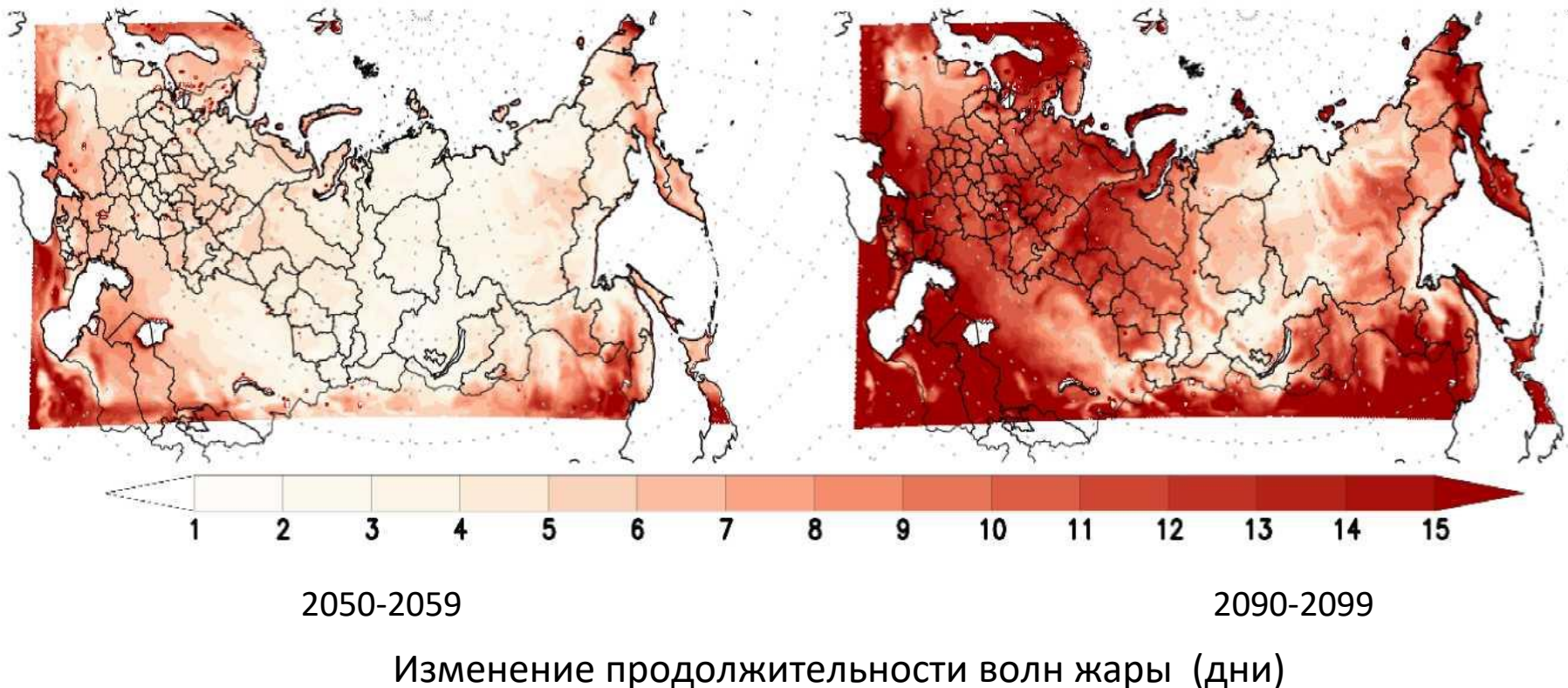
Тренд приземной температуры 1976-2018 гг.

Изменение климата России в 21 веке, Температура (°C), RCP 8.5, 2011-2031 гг.

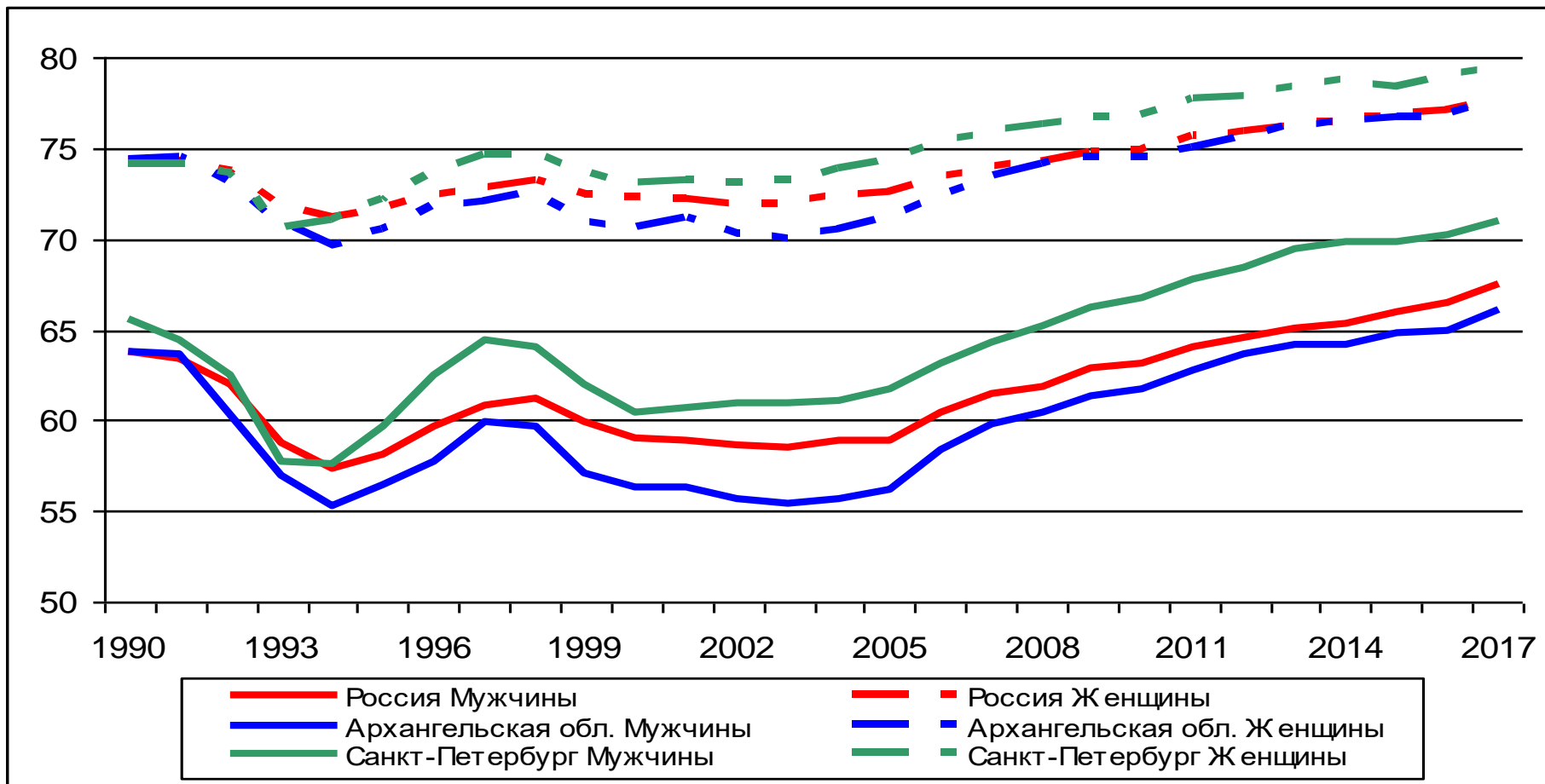


Большие ансамбли условных прогнозов в близкой и отдаленной перспективе (ГГО им. Воейкова, С. Петербург, 2018)

РКМ ГГО (25 км): 50-членный ансамбль 21-й век против конца 20-го века (RCP8.5)



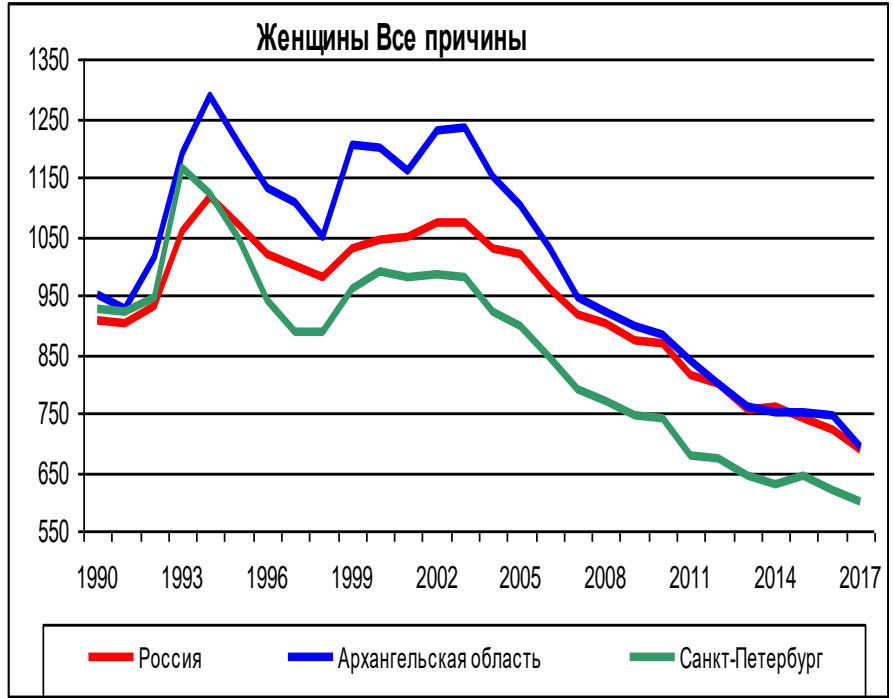
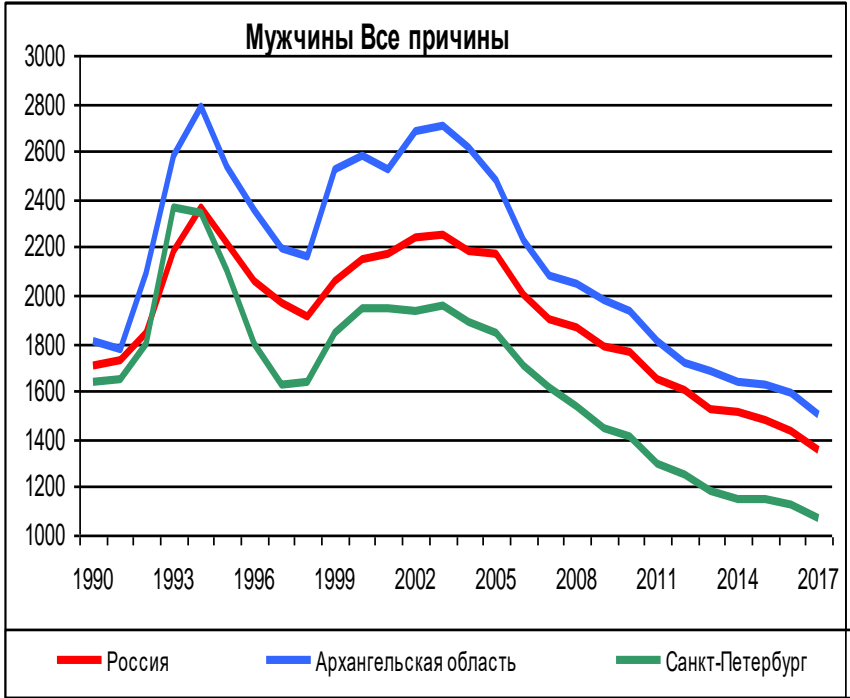
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет) в России, Архангельской области и г. Санкт-Петербурге в 1990-2017



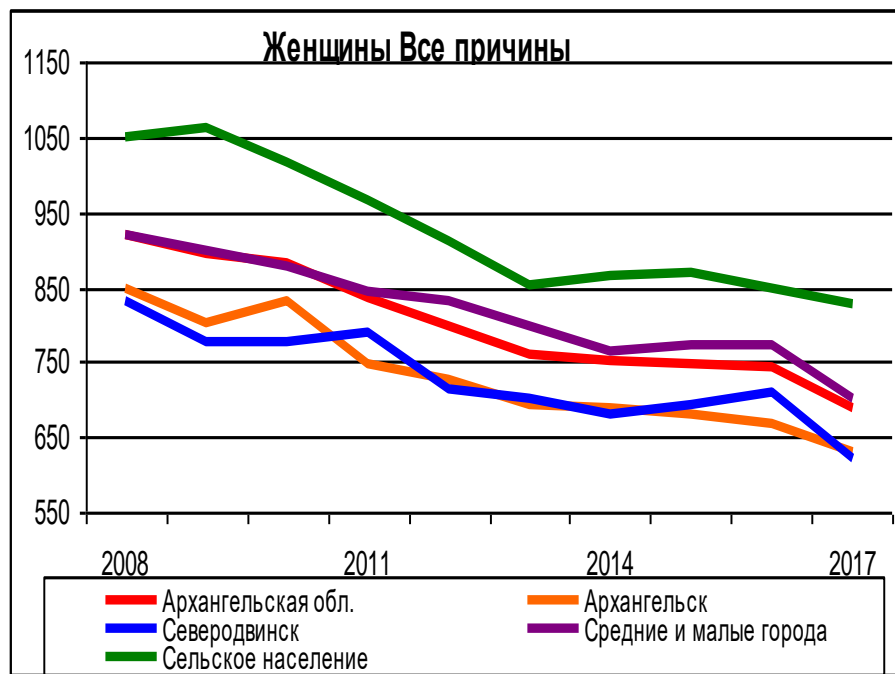
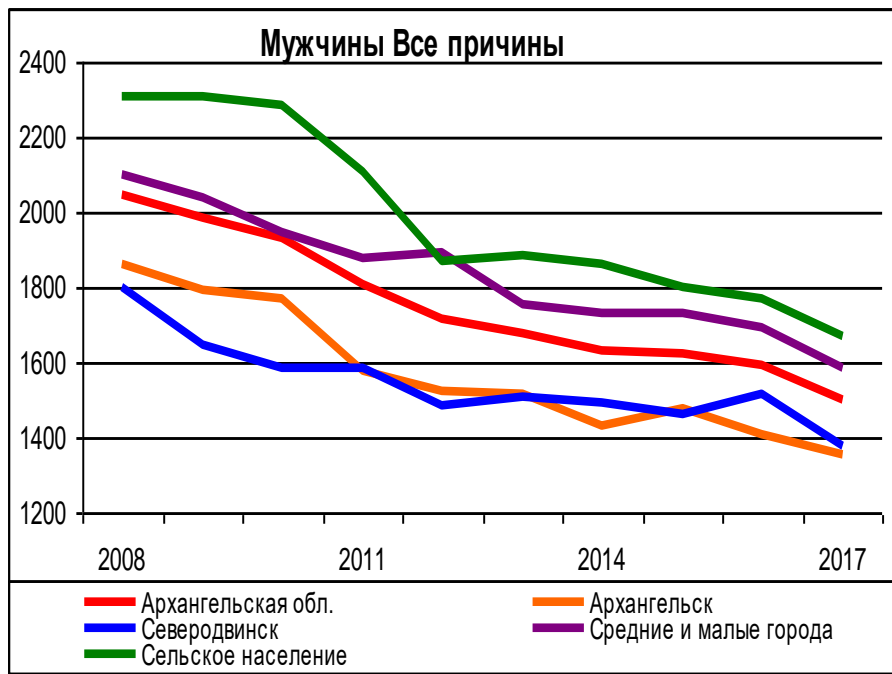
Вклад основных причин смерти в трех возрастных группах в рост продолжительности жизни в Архангельской области в 2003-2017 гг., лет

| | Всего | В том числе в возрасте | | |
|--------------------------------|-------|------------------------|-------|-------------|
| | | 0-14 | 15-64 | 65 и старше |
| Мужчины | | | | |
| Все причины | 10,79 | 0,73 | 8,63 | 1,44 |
| Болезни системы кровообращения | 3,88 | 0,00 | 2,68 | 1,20 |
| ИБС | 2,26 | -0,01 | 1,84 | 0,42 |
| Инсульты | 1,41 | 0,00 | 0,67 | 0,74 |
| Женщины | | | | |
| Все причины | 7,97 | 0,73 | 4,24 | 3,00 |
| Болезни системы кровообращения | 4,39 | 0,00 | 1,84 | 2,55 |
| Инсульты | 2,82 | 0,00 | 0,75 | 2,07 |

Стандартизованный коэффициент смертности от всех причин в России, Архангельской области и г. Санкт-Петербурге, 1990-2017 гг., на 100 тыс.



Стандартизованный коэффициент смертности от всех причин в Архангельской области, гг. Архангельске и Северодвинске, средних и малых городах и сельском населении Архангельской области в 2008-2017 гг., на 100 тыс.



Прогнозы: климатический и температурно-зависимой смертности

- В 2017 г. была опубликована глобальная оценка ожидаемых в 21 веке изменений температурно-зависимой смертности при различных сценариях потепления. Изменения неоднородны по регионам: от снижения смертности на 1,2% в Австралии до повышения на 12,7% в Юго-Восточной Азии.

Gasparri et al. Projections of temperature-related excess mortality under climate change scenarios. Lancet Planet Health. 2017;1:e360–67.

- В исследовании использованы прогнозы ожидаемых в Мурманске, Архангельске и Якутске изменений среднесуточных температур воздуха в 21 веке, полученные по ансамблевым расчетам с региональной климатической моделью ГГО им. А. И. Воейкова. В качестве базового периода климатического прогноза принят период 1990-1999 гг., для описания динамики ожидаемых изменений было принят период середины (2050-59 гг.) и конца века (2090-99 гг.).
- При прогнозировании будущих изменений смертности предполагалось, что меняется только климат, сама же температурная зависимость смертности остается на протяжении 21 века такой же, как в базовом периоде климатического прогноза. Это предположение означает отсутствие акклиматизации, индивидуальной и популяционной адаптации к климатическим изменениям, внедрения новых эффективных медицинских технологий

Исторические тенденции за последние 60 лет.

- На основании анализа линейных трендов среднемесячных температур июля и января, а также «порогов жары и холода», определенных как 97-й и 3-й процентиль распределений среднесуточных температур ($T_{97\%}$ и $T_{3\%}$), получен достоверный ($p < 0,05$) тренд потепления в Мурманске и Архангельске (только зимой), в Якутске как зимой, так и летом.
- В Мурманске порог холода приближается к средней T января, а порог жары приближается к средней T июля, то есть современное изменение климата постепенно приводит к смягчению экстремальных температур.
- В других двух городах распределение среднесуточных температур сдвигается как целое.

Прогнозы потепления до 2099 г.

Для каждой календарной даты в Мурманске, Архангельске и Якутске вычислены ожидаемые температурные аномалии по 95% ДИ.

- Потепление прогнозируется во все месяцы года и почти линейно со временем, то есть к концу 21 века оно будет примерно в два раза больше, чем к середине века.
- Температурные аномалии имеют ярко выраженный сезонный характер.
- В Архангельске и Мурманске при наиболее агрессивном сценарии выбросов (RCP8.5) к концу века летом потеплеет примерно на 5°C, а зимой на 9°C.
- В Якутске сезонность выражена еще сильнее: при том же сценарии выбросов разница между зимними и летними температурными аномалиями уже примерно в четыре раза (потеплеет на 3°C летом, а в ноябре и декабре на 12°C).
- При «умеренном» сценарии выбросов RCP4.5 амплитуда потепления будет примерно в два раза меньше.

Прогнозируемые изменения температурно-зависимой смертности

- Изменения смертности разнонаправлены для холода и для жары: по мере потепления снижается дополнительная смертность из-за холода и несколько возрастает дополнительная смертность из-за повышения температуры.
- Снижение зимней смертности полностью компенсирует повышение летней температуры. Это было показано по Архангельску в нашей предыдущей публикации (Shaposhnikov et al. 2011)
- Наши результаты близки к результатам изменения смертности для региона Северной Европы за тот же временной период и по тому же сценарию составит -0,6% (95% ДИ -2,3% – 1,6%).
- Ожидаемое относительное снижение смертности в российской Арктике может быть в несколько раз больше значительным, чем в Северной Европе.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-00-00600 (18-00-00596).