емеп

*Совместная программа наблюдений и оценки переноса на большие расстояния загрязняющих воздух веществ в Европе*

# Снижение загрязнения окружающей среды в рамках реализации Протокола по Тяжелым Металлам

MSC-E
МСЦ-В

Метеорологический синтезирующий центр «Восток», 2012

# Введение

Научная информация, представленная в этом буклете, была подготовлена на основе данных, полученных в рамках Совместной программы наблюдений и оценки переноса на большие расстояния загрязняющих воздух веществ в Европе (ЕМЕП) и Рабочей Группы по Воздействию (РГВ). Цель данного буклета – оказание содействия в переговорном процессе по пересмотру Протокола по тяжелым металлам (Протокол). Настоящий Протокол является одним из восьми протоколов Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР), который определяет конкретные меры, которые должны быть приняты Сторонами Конвенции по сокращению выбросов тяжелых металлов в атмосферу и уменьшению их вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Тяжелые металлы (ТМ), рассматриваемые Протоколом:

- **Свинец** загрязняющее вещество, токсичное при низких концентрациях, вызывающие хронические воздействия на здоровье человека. Этот токсикант влияет на различные органы, вызывая сердечно-сосудистые, почечные заболевания и поражая нервную, пищеварительную и репродуктивную системы организма. Он биоаккумулируется и оказывает вредное воздействие на водные и наземные экосистемы.

- **Кадмий** является токсичным элементом для человека, преимущественно поражающим почки и скелет. Он также является канцерогеном при вдыхании. Кадмий накапливается в костной ткани и может служить источником воздействия в будущем. В окружающей среде кадмий токсичен для растений, животных и микроорганизмов .

- **Ртуть** токсична в разных формах, но основная проблема связана с органическими соединениями ртути, особенно метилртуть. Ртуть может привести к повреждению печени, почек и пищеварительной и дыхательной систем. Она также может вызвать повреждения мозга и нервной системы и замедлить рост. Ртуть влияет на животных так же, как и на людей и очень токсична для водных организмов.

# Проблема широкого значения

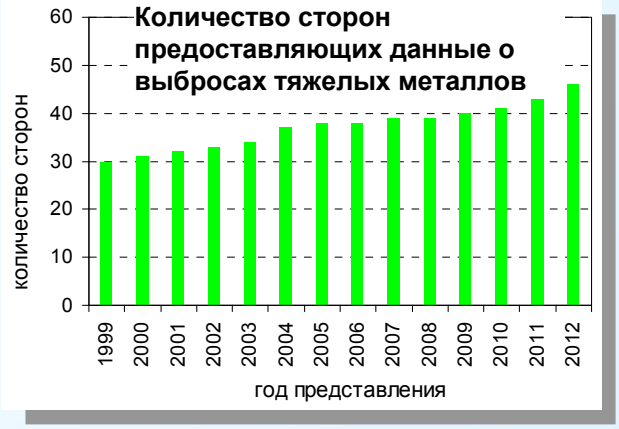
Обеспокоенность по поводу вредного воздействия тяжелых металлов на здоровье человека и окружающую среду привела к активной деятельности в области мониторинга, оценки, регулирования, контроля и сотрудничества на международном и национальном уровнях.

В настоящее время деятельность АМАП, Европейской комиссии, ХЕЛКОМ, ОСПАР, ЮНЕП, ВОЗ, Базельской и Роттердамской конвенций, различных национальных программ и т.д. направлена на постепенное сокращение и предотвращение загрязнения воздуха, в том числе трансграничного переноса тяжелых металлов на большие расстояния.

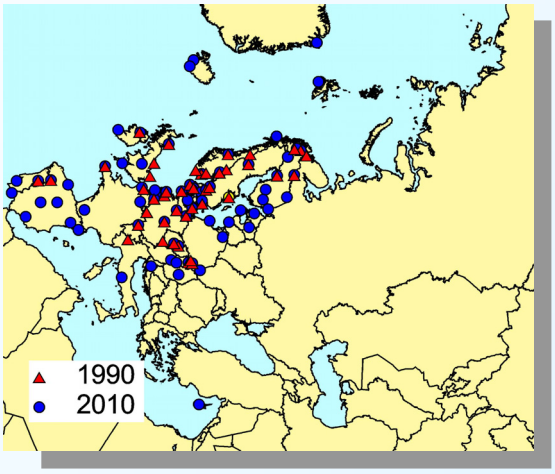
# Обязательства, отчетность и исследования в рамках Протокола по ТМ

Согласно Статье 7 Протокола «*Каждая Сторона ежегодно представляет ЕМЕП … информацию об уровнях выбросов тяжелых металлов, используя методологии и временную и пространственную разбивку, определённые Руководящим органом ЕМЕП…*».

41 страна подписала или ратифицировала Протокол (май 2012). С момента подписания Протокола число Сторон, представивших данные о выбросах, увеличилось с 30 до 46. Пространственные данные о выбросах сообщаются только 28 Сторонами.

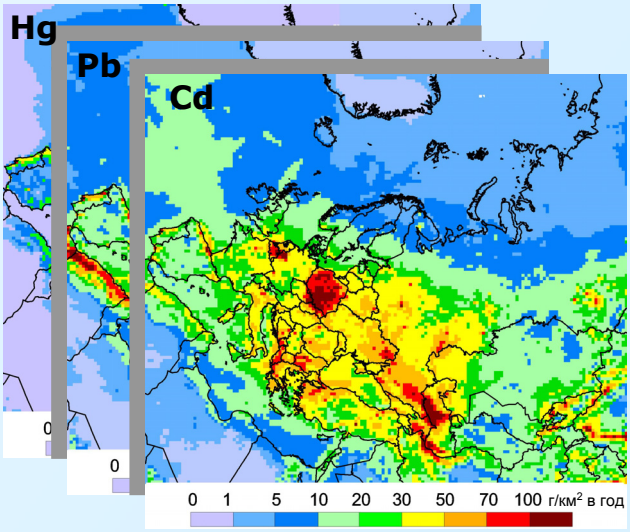



**Сеть мониторинга ЕМЕП (тяжелые металлы)**




*«Стороны поощряют исследования, разработки, мониторинг…»* (Статья 6). Число станций мониторинга увеличилось с 44 до 66 в период с 1990 по 2010 гг. Сеть мониторинга охватывает значительную часть стран ЕМЕП. Тем не менее, обширные территории в Восточной и Южной Европе остаются неохваченными станциями мониторинга.

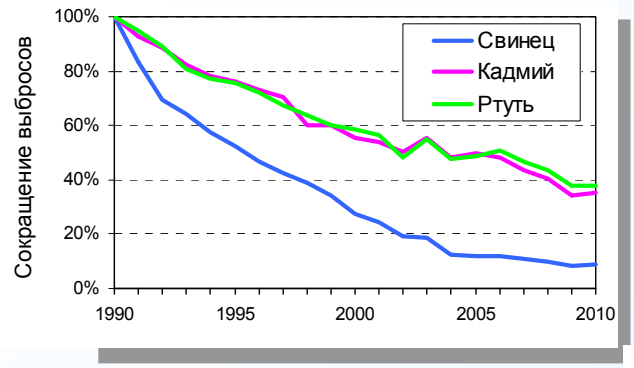
**Выпадения ТМ в 2010 г.**




*“ЕМЕП представляет Руководящему органу расчеты трансграничных потоков и выпадений тяжелых металлов…”* (Статья 8). Модельные оценки уровней загрязнения воздуха тяжелыми металлами проводятся ежегодно для региона ЕМЕП.

# Изменения уровней загрязнения тяжелыми металлами в период с 1990 по 2010 гг.

**Сокращение выбросов ТМ**

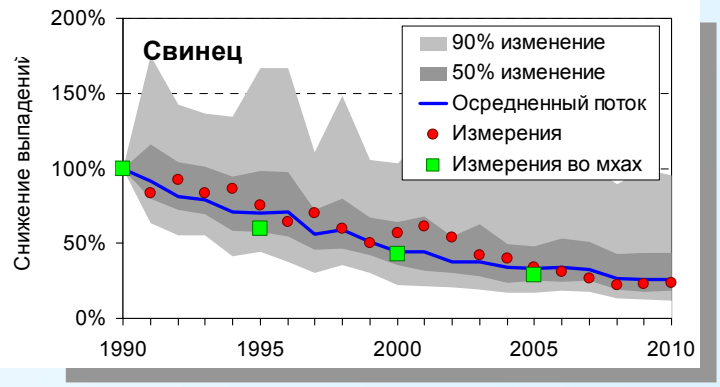


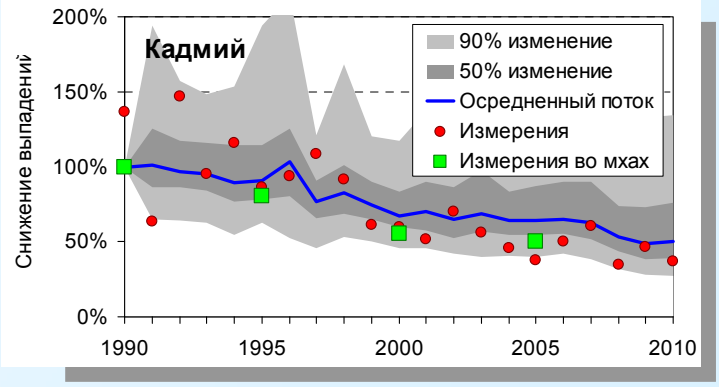

В регионе ЕМЕП произошло значительное сокращение антропогенных выбросов за последние 20 лет: на 60% для кадмия и ртути и на 90% для свинца.

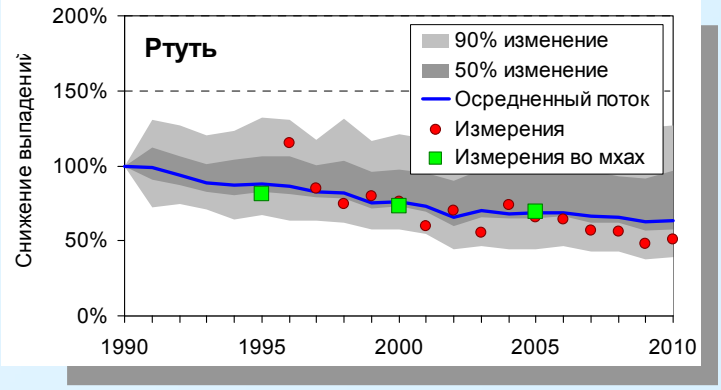
Изменение выпадений тяжелых металлов отличается для разных стран ЕМЕП. Результаты моделирования и наблюдения показывают снижение потоков выпадений на 75% для свинца, 50% для кадмия, и 30% для ртути.

Оценки изменения выпадений хорошо согласуются как с наблюдениями сети мониторинга ЕМЕП, так и с измерениями содержания тяжелых металлов во мхах, проводимых Международной Совместной Программой по Растительности.

**Изменения в выпадениях ТМ**



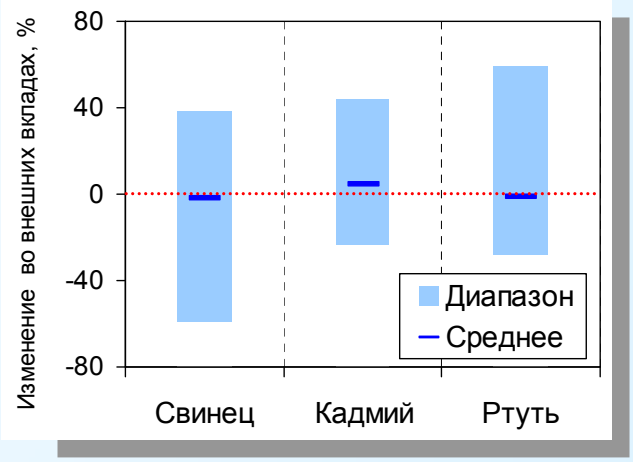



# Трансграничное загрязнение

*Несмотря на значительное сокращение выпадений тяжелых металлов, трансграничный перенос продолжает играть важную роль в загрязнении стран ЕМЕП*

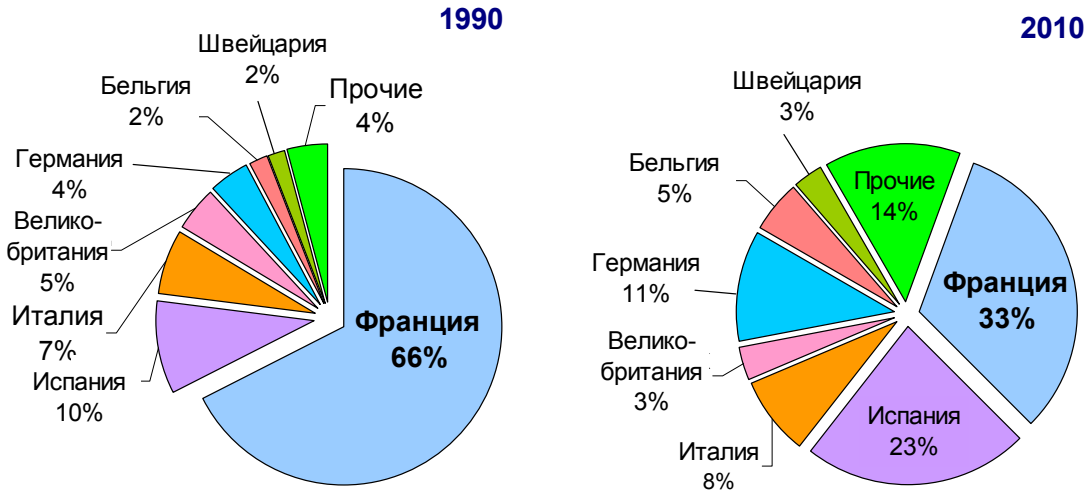
Изменения в структуре выбросов привели к перераспределению трансграничных потоков. Изменения во вкладах внешних источников в антропогенные выпадения составили от -60% до +60% в разных странах, но все еще остаются значительными в большинстве из них.

**Изменение вкладов внешних источников в выпадения ТМ в странах ЕМЕП (1990-2010)**



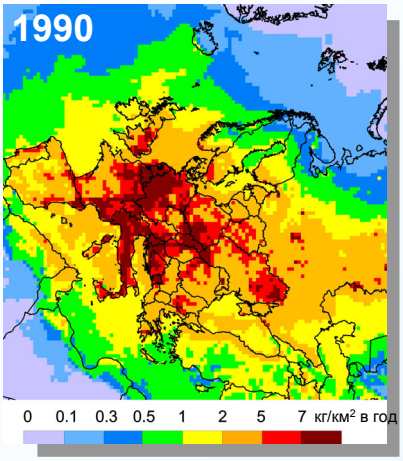

В ряде стран ЕМЕП вклады трансграничных потоков изменились значительно с 1990 по 2010 год.

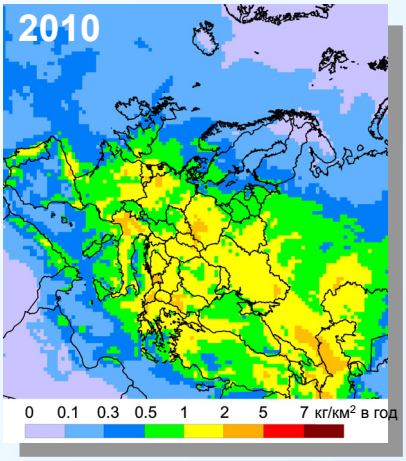
*Пример: Вклады стран в выпадения свинца во Франции*



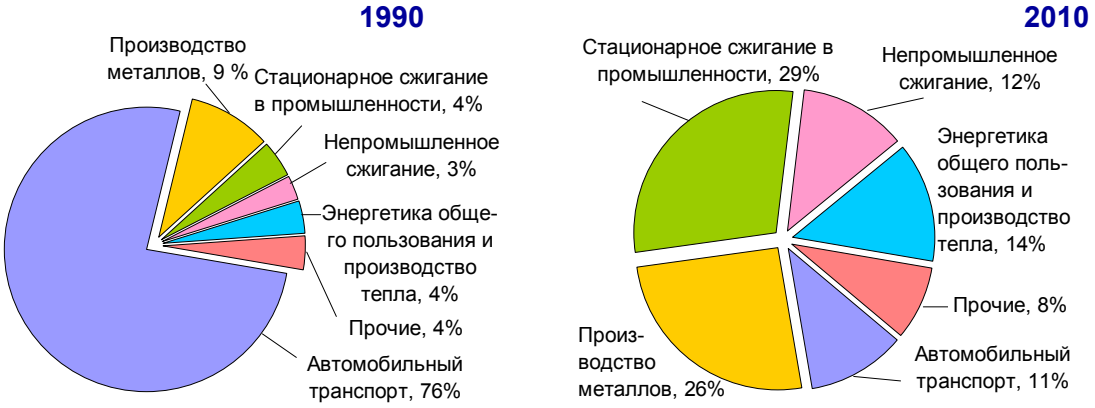
# Решена ли проблема свинца?

Выпадения свинца резко снизились в странах ЕМЕП, в основном за счет постепенного сокращения использования бензина с добавками свинца. Однако, сокращение выбросов свинца от других категорий источников были не столь значительны.

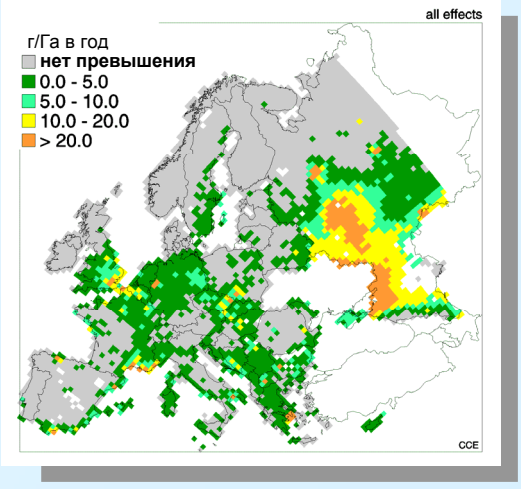



**Основные категории источников выпадений свинца**

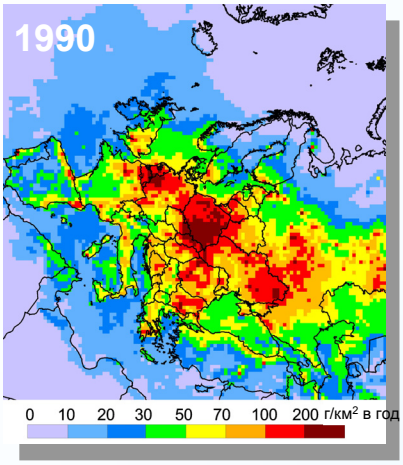


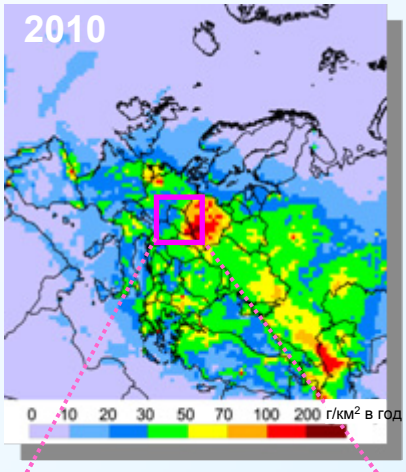

**Превышения критических нагрузок свинца в 2010 г.**




Несмотря на снижение уровней выпадений, свинец продолжает оказывать вредное воздействие на экосистемы и здоровье населения во многих странах ЕМЕП.

# Кадмий: ‘горячие точки’

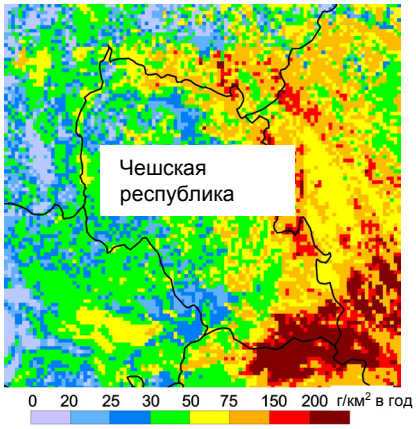


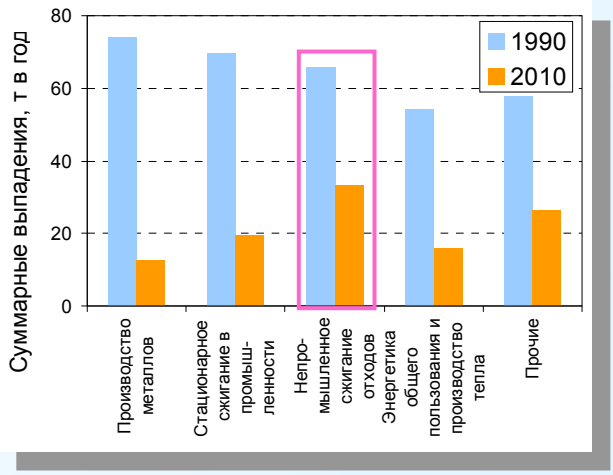

Выпадения кадмия заметно снизились в странах ЕМЕП. Однако, высокие уровни выпадения все ещё остаются в отдельных «очагах» вблизи промышленных регионов. Эти регионы требуют более тщательного анализа на национальном и локальном уровнях.

Относительная значимость секторов выбросов изменилась с 1990 г. Роль выбросов от непромышленного сжигания в загрязнении кадмием в некоторых странах начинает преобладать. Являются ли эти данные полными?

**Выпадения кадмия в Центральной Европе (5x5 км)**




**Основные категории источников выбросов, формирующие выпадения кадмия**

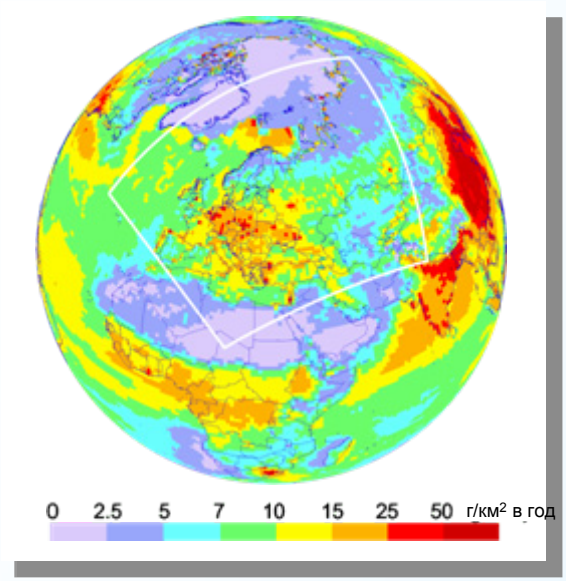



Суммарные выпадения кадмия в странах ЕМЕП

Выбросы кадмия от непромышленного сжигания

# Ртуть – глобальный загрязнитель

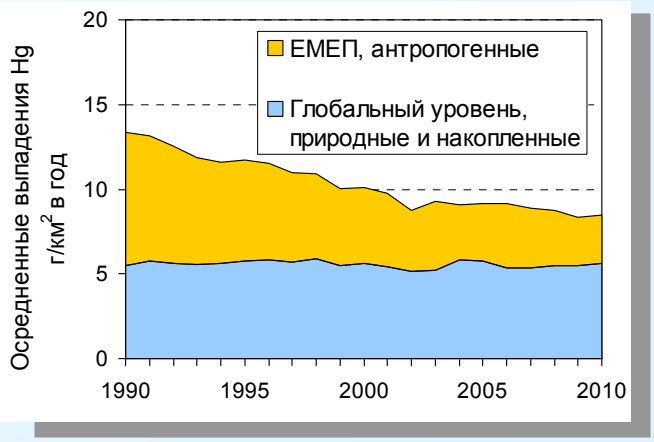
**Выпадения ртути в 2010 г.**



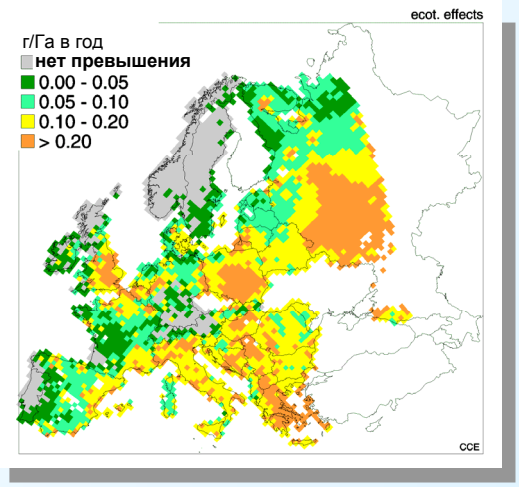

Ртуть распространяется в атмосфере по всему земному шару. Начиная с 1990 г., выпадения ртути в странах ЕМЕП незначительно снизились (30%) из-за большого вклада выбросов с других континентов.

В настоящее время, вклад межконтинентального переноса в суммарные выпадения ртути в странах ЕМЕП составляет более чем 65%. Следовательно, чтобы снизить загрязнение ртутью необходимы усилия как на глобальном, так и на региональном уровне.

**Изменения выпадений ртути в странах ЕМЕП**




**Превышение критических нагрузок ртути в 2010 г.**




Уровни ртути во многих странах ЕМЕП по-прежнему представляют собой значительный риск для здоровья человека и окружающей среды. Ртуть накапливается в пищевых цепях, например в рыбах, и с пищей поступает в организм человека.

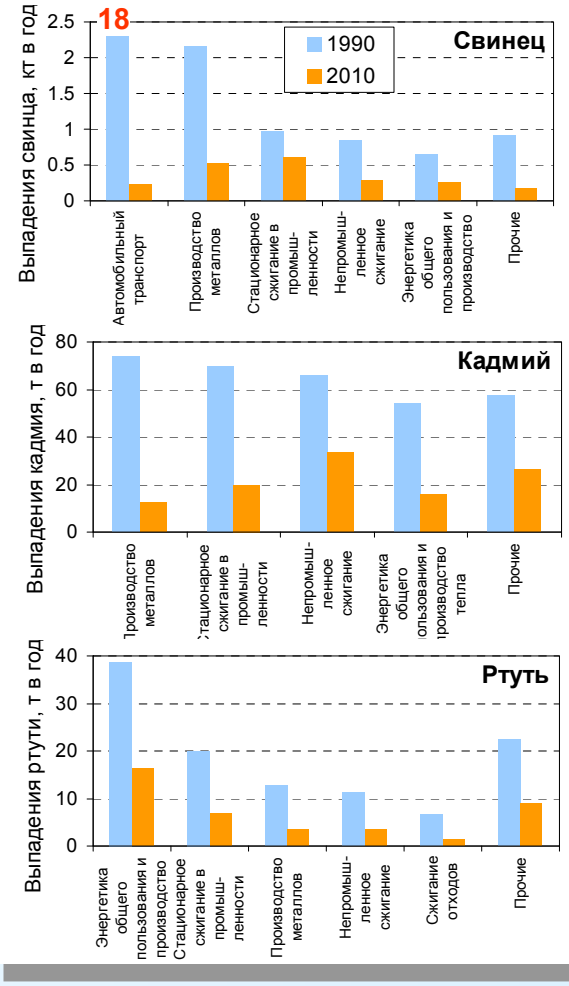
# Изменения в основных категориях источников выбросов

Снижение уровней загрязнения тяжелыми металлами сопровождалось изменениями основных категорий источников выбросов и выпадений. Преобладание вклада автомобильного транспорта для свинца и производства металлов для кадмия в 1990 г. сменилось промышленным и непромышленным сжиганием в 2010 г. Изменения в структуре выбросов ртути были не столь значительны.

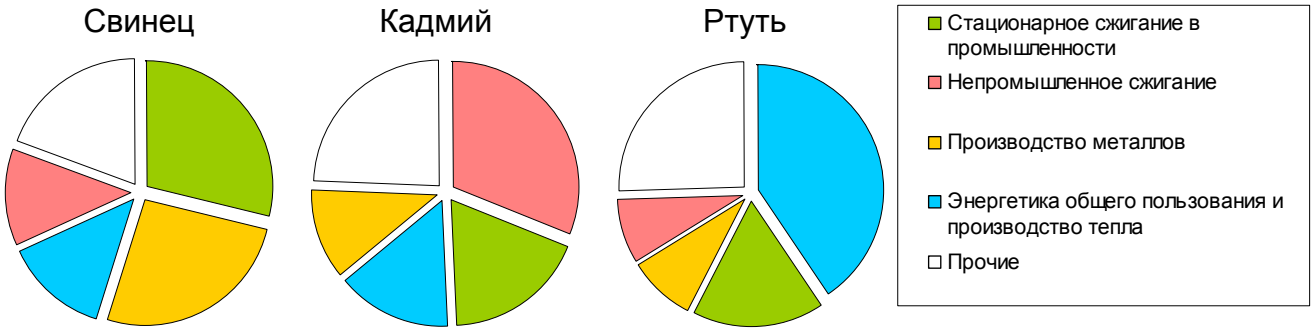
В настоящее время, в выпадениях тяжелых металлов преобладают следующие категории источников: промышленное сжигание (1A2)[1], непромышленное сжигание (1A4), производство металлов (2C) и производство электроэнергии (1A1a).

[1] EMEP/EEA Руководство по инвентаризации выбросов (2009)

**Категории источников выпадений тяжёлых металлов**




**Преобладающие сектора в выпадениях свинца, кадмия и ртути в 2010 г.**

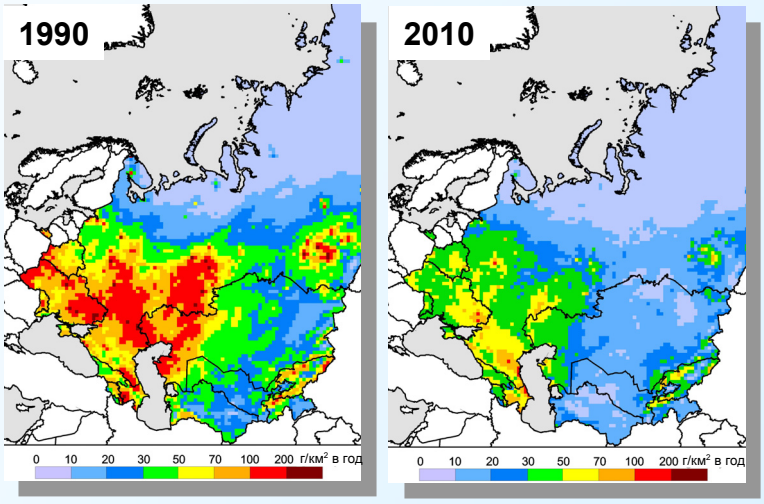


# Страны ВЕКЦА

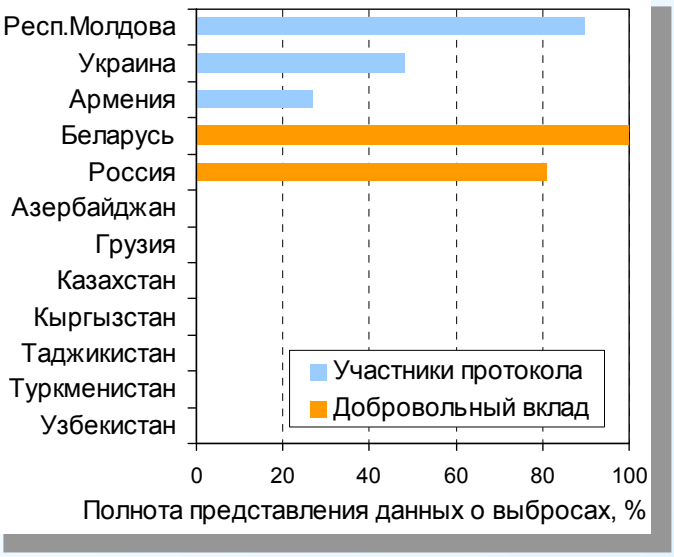
Снижение уровней загрязнения в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) является одной из приоритетных задач Конвенции. (План действий для стран ВЕКЦА)

Снижение выпадений тяжёлых металлов в странах ВЕКЦА несколько ниже, чем в других странах ЕМЕП. Наибольшее сокращение имело место в западной части региона, близкой к основным источникам выбросов. Однако, анализ уровней загрязнения ограничен нехваткой данных о выбросах и мониторингу.

**Выпадения кадмия в странах ВЕКЦА**




**Представление данных о выбросах**




Национальные данные об антропогенных выбросах в странах являются исходной информацией для оценки уровней загрязнения. Только 5 из 12 стран ВЕКЦА представляют данные о выбросах тяжелых металлов. Две из них представляют информацию о пространственном распределении выбросов.

Измерительные данные по концентрациям ТМ в воздухе и выпадениям в странах ВЕКЦА не предоставляются в ЕМЕП. Это в значительной степени снижает качество оценок уровней загрязнения ТМ в этой части региона ЕМЕП.

# Дальнейшие действия по борьбе с загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами

Хотя уровни загрязнения тяжелыми металлами в странах ЕМЕП значительно снизились, они все ещё достаточно высоки и представляют собой значительную угрозу для здоровья человека и окружающей среды сейчас и в будущем.

- Несмотря на снижение уровней выпадений, трансграничный перенос продолжает играть важную роль в загрязнении воздуха тяжелыми металлами.
- Выпадения свинца резко сократились за счет прекращения использования бензина с добавками свинца. Тем не менее, они все еще достаточно высоки и могут оказывать вредное воздействие на человека и природу.
- Проблема высоких уровней загрязнения кадмием пока не решена в отдельных «очагах» вблизи промышленных районов.
- Ртуть, являясь глобальным загрязнителем, требует принятия мер по снижению выбросов как на региональном, так и на глобальном уровне.
- Оценка уровней загрязнения тяжелыми металлами стран ВЕКЦА крайне затруднительна ввиду нехватки национальных данных по мониторингу и выбросам.
- Четыре основных категории источников выбросов – *стационарное сжигание в промышленности*, *непромышленное сжигание*, *производство металлов* и *производство электроэнергии и тепла* - вносят основной вклад в текущие уровни загрязнений тяжелыми металлами. Потому для этих категорий требуются первоочередные меры по снижению выбросов в будущем.

Этот буклет подготовлен Метеорологическим Синтезирующим Центром Восток (МСЦ-В) при участии Центра по Кадастрам и Прогнозам Выбросов (ЦКПВ), Координационного Химического Центра (КХЦ), Координационного Центра по Воздействию (КЦВ).

Более подробная информация доступна в совместном отчете Центров:

“**Long-term changes of Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment (1990-2010)**” EMEP Status Report 2/2012.
И на сайтах: CEIP (http://www.ceip.at/), MSC-E (www.msceast.org),
CCC (http://www.nilu.no/projects/ccc/index.html),
CCE (http://www.rivm.nl/en/Topics/Topics/C/Coordination_Centre_for_Effects_CCE).