

Пояснительная записка к возможным направлениям деятельности Центра

Метеорологический Синтезирующий Центр «Восток»/ ЕМЕП на протяжении длительного периода времени являлся одним из международных научно-исследовательских центров Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Центр проводит научные исследования по оценке уровней загрязнения воздуха тяжелыми металлами (ТМ) и стойкими органическими загрязнителями (СОЗ). В Центре был разработан программный комплекс, включающий модель атмосферного переноса и выпадений тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей GLEMOS (Global EMEP Multi-media Modelling System).

Более полная информация об оперативной и научной деятельности Центра представлена в отчетах, подготовленных в 2023 году при финансовой поддержке со стороны Правительства Российской Федерации. Отчеты представлены на сайте МСЦ-В: www.msceast.org.

Один из отчетов посвящен оценке уровней загрязнения на территории Российской Федерации и выполнен на основе модельных подходов, разработанных МСЦ-В. В отчете представлены результаты моделирования трансграничного переноса и уровней загрязнения территории России в 2021 году на примере ртути и бенз(а)пирена. Загрязнители выбраны в соответствии с их приоритетом в деятельности по сокращению загрязнения как в международных организациях (CLRTAP, HELCOM, OSPAR, AMAP, Minamata Convention, Stockholm Convention), так и на национальном уровне. Расчеты выполнены с помощью модели GLEMOS на основе официальных данных о выбросах программы ЕМЕП, экспертных оценок и национальных данных России.

В отчете приведена информация об уровнях концентраций в атмосфере и выпадений на подстилающую поверхность и их временной динамике начиная с 1990 года; о трансграничном переносе и вкладах субъектов РФ и зарубежных источников в загрязнение территории РФ, а также информация для оценки воздействия на экосистемы и здоровье населения.

Оценка уровней загрязнения

Сравнительно высокие концентрации ртути, отмеченные для ряда территорий, обусловлены либо влиянием значительных национальных источников (например, Кольский полуостров, Забайкальский край, Магаданская область), либо трансграничного переноса (например, Южный федеральный округ, Приморский край).

Наиболее высокие концентрации бенз(а)пирена получены для Московской, Ленинградской, Ростовской областей, а также для отдельных городов (Москва, Санкт-Петербург, Ростов-на-Дону, Липецк, Омск, Нижний Тагил, Екатеринбург, Новокузнецк).

Оценка долговременных изменений уровней загрязнения

Оценки долговременных изменений годовых потоков выпадений ртути на территории федеральных округов России за последние 30 лет показали в целом снижение уровней загрязнения. Наибольшее снижение выпадений (около 35%) получено для Республики Крым, наименьшее снижение получено для Северо-Западного федерального округа. В отличие от ртути, долговременные изменения концентраций бенз(а)пирена на территории незначительны. В тоже время, данные регулярного мониторинга в городах показывают в среднем снижение концентраций на 14-16%. Для повышения достоверности оценок динамики уровней загрязнения бенз(а)пиреном в России необходима подготовка национальных данных по выбросам за длительный период времени.

Оценки трансграничного переноса загрязняющих веществ

Оценки трансграничного переноса ртути на территории России показали преобладающий вклад зарубежных источников в выпадения ртути (от 45% до 80%). Среди зарубежных стран наибольший вклад в выпадения ртути принадлежит источникам Китая (от 7% до 40%). Доля выпадений от собственных источников России сравнительно невелика (от 0.5% до 14%). По данным расчетов уровни загрязнения бенз(а)пиреном в федеральных округах России в основном формируются собственными источниками выбросов. Так, например, вклады в среднегодовые концентрации собственных источников в большинстве городов, входящих в федеральный проект «Чистый воздух», превышают 70%.

Загрязнение Арктики и морских акваторий

На основе моделирования сделаны оценки вкладов различных источников в загрязнение Арктики и морских акваторий. Особый интерес представляет оценка загрязнения ртутью Арктики и акватории морей бенз(а)пиреном. Вклад зарубежных источников в выпадения ртути на арктические регионы России меняется от 50% (Магаданская область) до 67% (Ямало-Ненецкий автономный округ). Доля российских источников меняется от 10% в Красноярском крае до 35% в Магаданской и Архангельской областях. Расчеты трансграничного переноса бенз(а)пирена показывают, что вклад источников России в выпадения на Балтийское, Черное с Азовским и Каспийское моря составляет 9%, 16% и 26%, соответственно.

Оценка превышения ПДК для бенз(а)пирена

Данные модельных расчетов для 2021 года показывают превышение ПДК для среднегодовых концентраций бенз(а)пирена в Московской, Ленинградской, Ростовской областях, а также в отдельных городах (Москва, Санкт-Петербург, Ростов-на-Дону, Липецк, Омск, Нижний Тагил, Екатеринбург, Челябинск, Новокузнецк). Наибольшее количество превышений среднесуточного значения ПДК отмечается для холодного периода года.

Оценка выпадения ртути на различные типы подстилающей поверхности

Оценки выпадений ртути на отдельные типы подстилающей поверхности в федеральных округах России и Республике Крым показывают наиболее высокие величины потоков для лесов и городской застройки.

Отчет иллюстрирует возможности применения разработанного программного комплекса GLEMOS для различных задач, связанных с исследованием уровней загрязнения окружающей среды токсичными загрязнителями. Вместе с тем, область применения GLEMOS может быть расширена за счет включения в расчеты других загрязнителей (например, аэрозольные частицы, окислы серы и азота, потенциально опасные химические вещества, микропластик).

Представленные результаты могут быть использованы для анализа уровней загрязнения в России и их временной динамики, вкладов различных источников и секторов экономики, а также для оценки воздействия на экосистемы и здоровье населения. Дальнейшая разработка и уточнение применяемых модельных подходов, а также используемых данных по выбросам и данных мониторинга позволят повысить достоверность оценок загрязнения территории России и способствовать формированию мер по его сокращению.