

Федеральная целевая программа

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

Рациональное природопользование

Тема: Создание научно-технического задела в области разработки технологий прогнозирования состава атмосферы в условиях меняющегося климата

Соглашение 14.586.21.0023
на период 2015 - 2016 гг.

Руководитель проекта: проф. каф. метеорологических прогнозов РГГМУ, д.ф.-м.н., Смышляев С.П.

Получатель субсидии: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»

Цели и задачи проекта

Целью проекта является предоставление научно-исследовательским организациям новых и эффективных методов, средств мониторинга и прогнозирования состава атмосферы и изменения ландшафтов в условиях меняющегося климата.

Основными задачами проекта являются:

- 1) Разработка прогностической модели поступления морской соли в атмосферу с поверхности океана в условиях меняющегося климата.
- 2) Оценка изменения поступления морской соли в атмосферу в зависимости от динамики ледяного покрова в Арктике.
- 3) Разработка технологии мониторинга и прогнозирования состояния и частоты возгораний биомассы на основе данных дистанционного зондирования и алгоритмов анализа «больших данных».
- 4) Разработка нового прототипа оперативной прогностической системы контроля и прогноза газового и аэрозольного состава нижней атмосферы для территории Евразии.

- 5) Проведение интегрированного анализа динамически меняющихся потоков поступления/выпадения аэрозоля в атмосфере и его роли в атмосферных химических реакциях в условиях меняющегося климата.
- 6) Оценка влияния динамически меняющихся потоков поступления/выпадения аэрозоля на ледовую обстановку арктических территорий.

Настоящий проект направлен на устранение существующих пробелов в описании взаимодействия процессов различных пространственно-временных масштабов: от локальных процессов загрязнения атмосферного воздуха (антропогенного и сжигания биомассы при лесных пожарах), погоды, химии атмосферы и до глобальных изменений климата. Объектом исследования будут являться процессы, происходящие над Евразией и прилегающими территориями Арктики, но с учетом глобальных прогнозов изменения климата и эмиссии в атмосферу. Основной упор будет сделан на процессы, связанные с поступлением в атмосферу аэрозолей, в том числе черного углерода и его роли в химии атмосферы.

Ожидаемые результаты проекта

1. Методы прогнозирования изменения поступления в атмосферу аэрозолей от лесных пожаров и морской соли с поверхности Мирового океана в условиях меняющегося климата и ландшафтов.
2. Прогностическая модель поступления морской соли в атмосферу с поверхности океана.
3. Объективные оценки прогнозной динамики поступления в атмосферу аэрозоля (в том числе черного углерода и морской соли) в связи с изменением климата, для существующих базовых сценариев изменения климата.
4. Объективные оценки характера изменения состава атмосферы над Евразией и сопредельными территориями Арктики вследствие климатических изменений.
5. Уменьшение неопределенности оценок климатических изменений, связанных с источниками и стоками аэрозолей, их интенсивностью и влиянием на климат.
6. Методика одновременного оперативного моделирования изменчивости метеорологической и химической погоды для территории РФ и ЕС.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) разработала набор сценариев будущих выбросов парниковых газов в атмосферу в XXI столетии. Специальный доклад МГЭИК о сценариях выбросов в атмосферу содержит набор из 40 сценариев, охватывающих широкий диапазон возможных в будущем выбросов (и концентрации) углекислого газа CO₂, метана CH₄, закиси азота N₂O и других атмосферных газов. Однако недостаточное внимание уделено прогнозу изменения интенсивности поступления аэрозоля в атмосферу, сопряженное с меняющимися климатическими факторами. В частности, «черный углерод» (ЧУ) наряду с метаном и тропосферным озоном, недавно признанный в качестве ключевого «короткоживущего» фактора, по суммарному воздействию на климат следует за CO₂. Имеющиеся данные об эмиссии, распространении и выпадении ЧУ крайне скудны для Евразии и особенно Арктических территорий. До недавнего времени считалось, что основным источником ЧУ являются антропогенные выбросы, однако последние исследования выявляют существенный вклад лесных пожаров и сельского хозяйства в общие выбросы ЧУ. В связи с прогнозируемыми изменениями климата следует ожидать существенных вариаций в динамике поступления аэрозоля и, в частности ЧУ, в атмосферу, связанную с меняющейся частотой лесных пожаров (изменения влажностного режима), роста температуры поверхности океана, опустынивания территорий и т.п.

Перспективы практического использования

Анализ результатов модельных расчетов будущих изменений климата и их последствий, интерпретация модельных расчетов производятся с целью получения специализированных климатических показателей, используемых в отраслях экономики, и информирования правительственных органов, ответственных за принятие соответствующих компетентных решений.

Разработанные модели и алгоритмы в последующем будут включены в глобальные модели атмосферной циркуляции для прогнозирования условий работы авиационного и других видов транспорта, а также безопасности жизнедеятельности населения при масштабных лесных пожарах и задымлении местности.

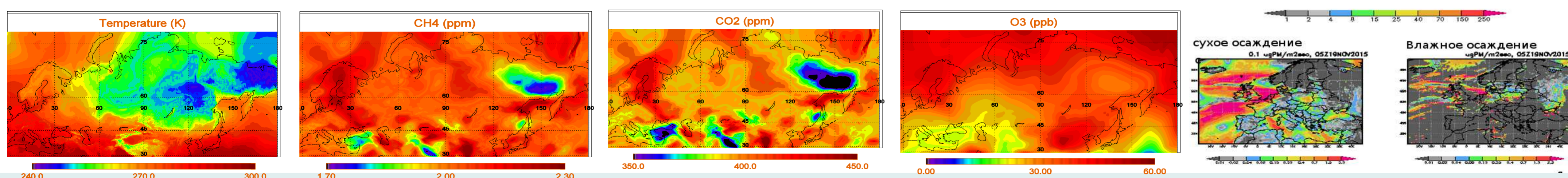
Результаты проекта могут быть использованы широким кругом специалистов, занимающихся изучением свойств атмосферы Земли, проблемами глобального переноса аэрозольных частиц, влиянием на радиационный баланс и климат Земли, оптические свойства атмосферы и др.

Прогностические данные в виде оперативно поступающей информации, а также набора специализированных климатических показателей могут быть использованы следующими службами и предприятиями, для решения задач в соответствии с отраслевым назначением:

- подразделения Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;
- гидрометеорологические службы (имеются предварительные договоренности о внедрении ожидаемых результатов проекта в практической деятельности ФГУП «Северо-Западное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»);
- службы обеспечения безопасности авиационных полетов
- и др.

Результаты исследовательской работы, полученные в 2015 г.

1. Разработана региональная модель контроля и прогноза газового состава нижней атмосферы для территории Евразии.
 2. Разработана региональная модель контроля и прогноза аэрозольного состава нижней атмосферы для территории Евразии.
 3. Проведены исследования методов прогнозирования изменения поступления в атмосферу аэрозолей от лесных пожаров и морской соли с поверхности Мирового океана в условиях меняющегося климата и ландшафтов.
 4. Разработана технология мониторинга и прогнозирования состояния и частоты возгораний биомассы на основе данных дистанционного зондирования и алгоритмов анализа «больших данных».
 5. Проведена адаптация океанографической модели Северо-европейского бассейна Арктики для целей проекта.
 6. Разработана прогностическая модель поступления морской соли в атмосферу с поверхности океана.
- Сопоставление полученных результатов с мировым уровнем: создаваемая система прогноза химической погоды соответствует мировым тенденциям одновременного анализа и прогноза изменчивости метеорологической и химической погоды



Партнеры проекта

Информация об иностранном партнере проекта: Финский метеорологический институт (ФМИ), Finnish Meteorological Institute (FMI) <http://www.fmi.fi/en> является ведущим европейским научно-исследовательским институтом в области физики атмосферы, качества воздушной среды, методов дистанционного мониторинга состава атмосферы и т.д. По распоряжению Финского правительства является официальным национальным экспертом по качеству атмосферного воздуха, ответственным за подготовку и распространение прогностической информации о состоянии атмосферы и ее характеристиках, в интересах общественности, промышленности и бизнеса, а также научных исследований. ФМИ осуществляет мониторинг состояния атмосферы, ее химического состава и электромагнитных явлений и т.д.