



A2022

Архипелаг 2022: #НастоящееБудущее

Технологии, которые работают

IMDAF

Программная платформа для обратного моделирования с усвоением данных

Алексей Пененко (ИВМиМГ СО РАН)



20.35
УНИВЕРСИТЕТ

ПЛАТФОРМА НТИ

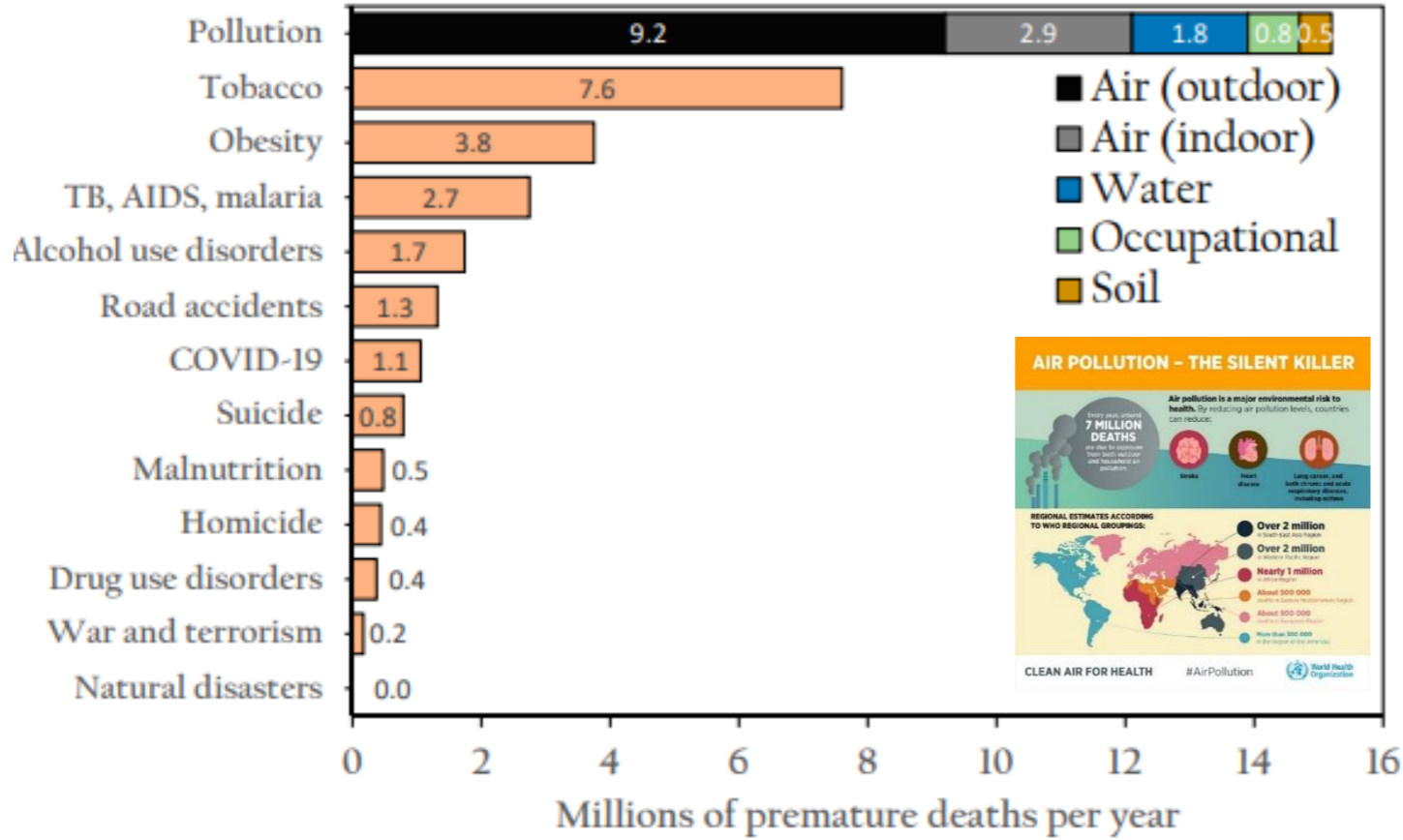


ФОНД НТИ
Фонд Национальной
технологической инициативы



Проблема

Global causes of death



[Errigo, I. M.; et al. Human Health and Economic Costs of Air Pollution in Utah: An Expert Assessment // Atmosphere, MDPI AG, 2020, 11, 1238]

Влияние качества воздуха на здоровье населения

Запахи в городах (особенно с «ХИМ». промышленностью)

НО

Не все источники можно остановить или сделать «чище», сохранив экономику города





Источник

«Канал доставки»
динамически меняется



Рецептор



Оценить вклад
источников и найти
«КЛЮЧЕВЫЕ»



- Приостановка работы
- Перемещение
- Смена технологий на более чистые (и «дорогие»)

Проинформировать
рецептор о текущей
ситуации и действующих
на него источниках



- Выбор маршрутов прогулок и занятий спортом
- Выбор места жительства
- Выбор дачного участка
- Действовать на **«КЛЮЧЕВОЙ»**
для себя источник

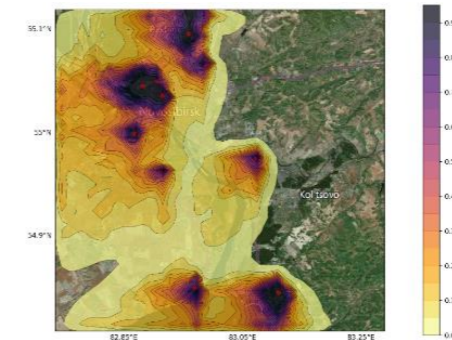


Inverse Modeling & Data Assimilation Framework (IMDAF)

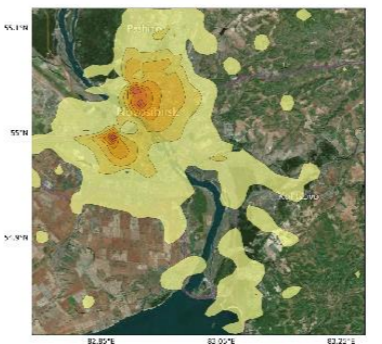
синхронизация цифрового двойника с прототипом



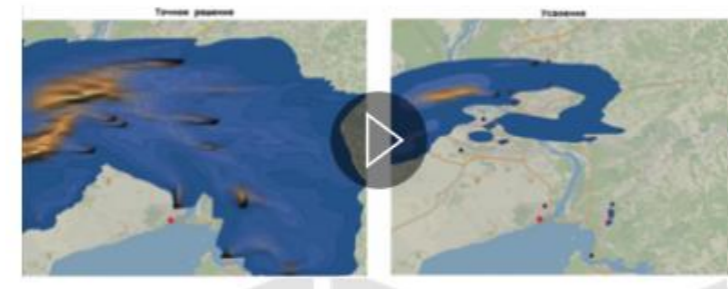
Что считает IMDAF?



Что влияет на рецептор?



В чем причина («источники»)?



«Химическая погода»

Влияние на здоровье



Социальные последствия



Экономические последствия



Конкурененты



	IMDAF	Aerostate (сайты не отвечают)	CityAir	Росгидромет (+ НПО «Тайфун»)	Группа компаний «Интеграл»
Технология обратного моделирования	Решение обратной задачи по данным мониторинга (описана в научных публикациях)	Извлечение источников выбросов по разным данным (научно-популярные публикации)	Научно-популярные публикации, научные статьи неизвестны	Известно о различных разработках, в том числе и по научным статьям	Непосредственное задание источников
Продукты	Восстановление полей концентраций, оценка источников, оценка области влияния для рецептора	Восстановление полей концентраций	Восстановление полей концентраций	Значения концентраций в точках измерения	Фокус на известном источнике.
Доставка результата	WPS-сервис	сайты не отвечают	https://airvoice.io/	http://www.feerc.ru/baikal/ru/monitoring/air/ask_overall	Установка программы
Поля концентраций	Вычисляет	Вычисляет	Вычисляет для Москвы и Санкт-Петербурга	Прогноз разрабатывается	Вычисляет
Фундаментальные исследования	Проводят	Неизвестно	Неизвестно	Проводят	Неизвестно
Официальная информация	Академия наук	Нет	Нет	Да	Официальные стандартны

Не показаны другие научные коллективы и «западные» конкуренты (модели SILAM, WRF-Chem, COSMO, Flexpart) сервисы Hysplit, <https://www.breezometer.com> и др.



Сервисы по качеству воздуха нужно адаптировать под регион и город (крупные города РФ)

S2S: Научный софт,
достаточный для написания
статей в научные журналы



Научные группы

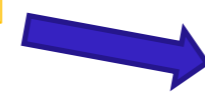
IMDAF
Сервисы



S(B)2C: Научно-популярные сервисы
(+дисclaimer по доверию к результатам)



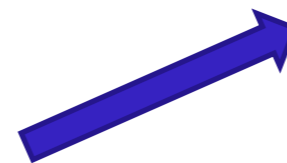
Частные сети мониторинга
Риэлтеры



Покупатели недвижимости
Население городов с
«грязным» воздухом

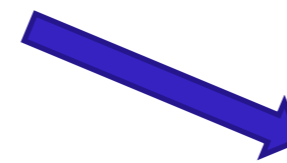


S2G/S(B)2B: Сервисы для ЛПР на
федеральном и региональном
масштабах, крупного бизнеса



ФОИВы:

- Росгидромет
- Роспотребнадзор
- Росприроднадзор



- Региональные и
муниципальные
правительства
- Застройщики



Бизнес-модель



Сервисы по качеству воздуха нужно адаптировать под регион и город (крупные города РФ)

S2S: Научный софт, достаточный для написания статей в научные журналы



Научные группы

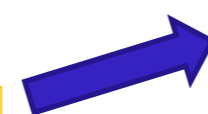


Монетизация научных статей через гранты на фундаментальные исследования

IMDAF Сервисы



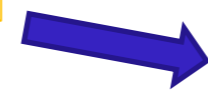
S(B)2C: Научно-популярные сервисы (+дисclaimer по доверию к результатам)



Частные сети мониторинга
Риэлтеры



Подписка на сервис



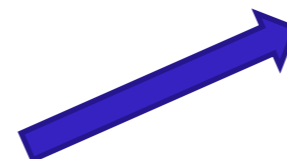
Покупатели недвижимости
Население городов с «грязным» воздухом



Просмотры сайта



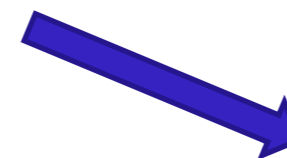
S2G/S(B)2B: Сервисы для ЛПР на федеральном и региональном масштабах, крупного бизнеса



ФОИВы:
• Росгидромет
• Роспотребнадзор
• Росприроднадзор



Подписка на сервис, заказы на экспертизу конкретных случаев



• Региональные и муниципальные правительства
• Застройщики

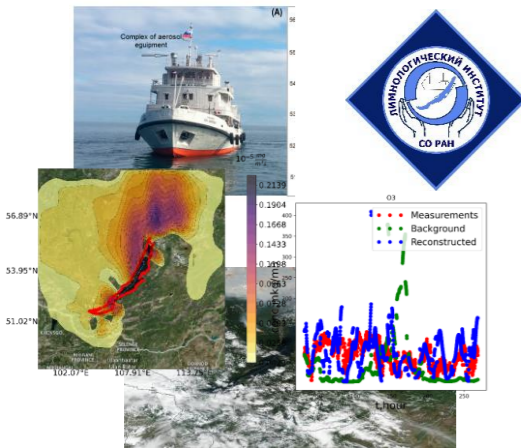
Расходы (2 города, 2 приложения): («люди» + «железо»)~ 36 млн.р/год



Текущие результаты



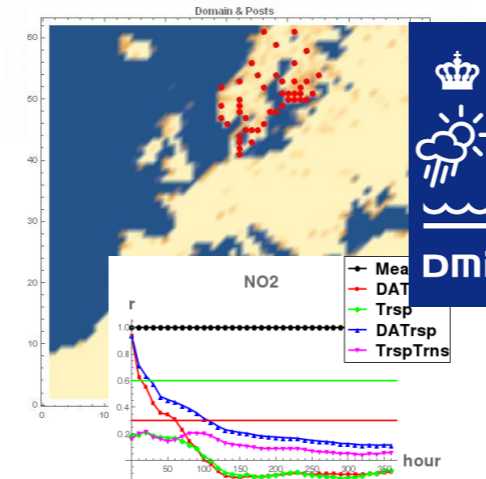
Научные работы (S2S)



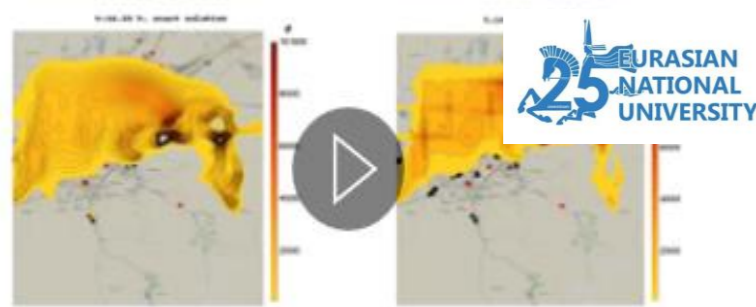
Система интерпретации данных корабельных измерений качества воздуха



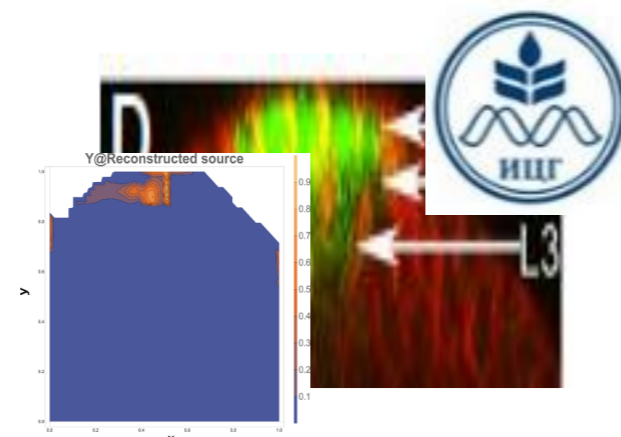
Система интерпретации данных высотного зондирования



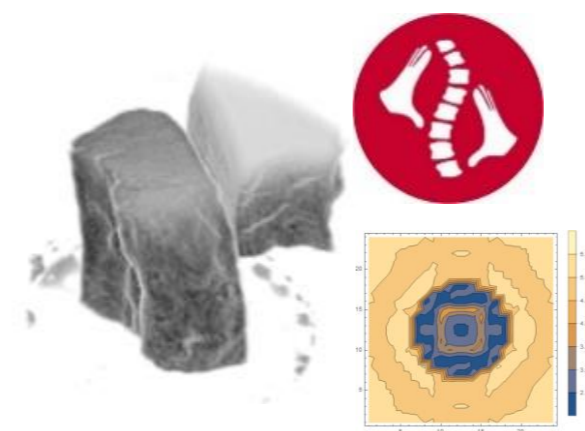
Прототип системы прогноза химической погоды с усвоением данных



Прототип системы усвоения данных качества воздуха для г. Алма-Ата



Система интерпретации данных микроскопии



Система анализа образцов по томографическим снимкам

Финансирование:



Планы развития

Сервисы по качеству воздуха нужно адаптировать под регион и город (крупные города РФ)

S2S: Научный софт, достаточный для написания статей в научные журналы



Научные группы



Монетизация научных статей через гранты на фундаментальные исследования

Маркетинг, PR



частично бизнес-акселераторы

Дизайн интерфейсов

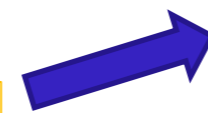


частично по НИР

IMDAF Сервисы



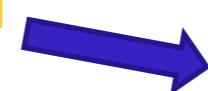
S(B)2C: Научно-популярные сервисы (+дисclaimer по доверию к результатам)



Частные сети мониторинга
Риэлтеры



Подписка на сервис



Покупатели недвижимости
Население городов с «грязным» воздухом



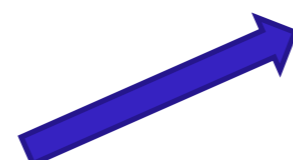
Просмотры сайта

Проведение валидации

Получение согласований

Организация поддержки

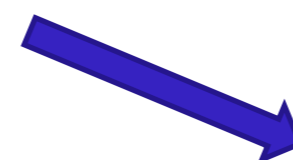
S2G/S(B)2B: Сервисы для ЛПР на федеральном и региональном масштабах, крупного бизнеса



ФОИВы:
• Росгидромет
• Роспотребнадзор
• Росприроднадзор



Подписка на сервис,
заказы на экспертизу конкретных случаев



• Региональные и муниципальные правительства
• Застройщики

Реализация технологии IMDAF синхронизации цифрового двойника с прототипом для биологических, технологических и социальных приложений





- Свидетельство о государственной регистрации № 2020660310 от 01.09.2020 «Программа для идентификации источников в нестационарных моделях адвекции-диффузии-реакции на основе операторов чувствительности по данным измерений типа изображений функции состояния модели»
- Научные публикации (научный приоритет, см. список публикаций руководителя)



Предложение для Партнера

- Валидации системы на данных индустриального партнёра (известные источники и известные концентрации)
- Совместная реализация технологии IMDAF синхронизации цифрового двойника с прототипом для биологических, технологических и социальных приложений (модели и данные от индустриального партнера)



Команда



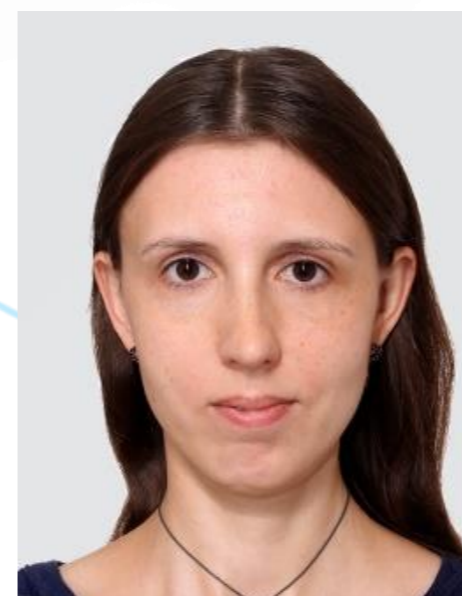
Алексей Пененко

Руководитель проекта, д.ф.-м.н. вычислительная математика и мат. моделирование, Президентская программа подготовки управленческих кадров.



Павел Антохин

К.ф.-м.н. технологии измерений, приложения к качеству воздуха



Ульяна Зубаирова

К.б.н., биологические модели и приложения



Александр Гочаков

К.т.н., метеорологические модели, сервисы и технологии



Архипелаг 2022: #НастоящееБудущее

Технологии, которые работают

IMDAF: обратное моделирование

Контакты

Алексей Пененко

ВНС, д.ф.-м.н.

Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН

Телефон

+7 (913) 742-49-55

email

a.penenko@yandex.ru

